


**Universität Bremen**

Fachbereich Wirtschaftswissenschaft | FB7

Schriftenreihe des  
Lehrstuhls für  
Logistikmanagement

Nr. 2  
Jahrgang 2014



Kotzab, H. (Hrsg.)

Was ist die richtige Spitzenkennzahl für eine Supply Chain?

König, Tanja

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	I
Abbildungsverzeichnis .....	III
Tabellenverzeichnis.....	IV
Formelverzeichnis .....	V
1    Einleitung .....	1
1.1    Problemstellung .....	1
1.2    Forschungsfrage.....	1
1.3    Gang der Argumentation .....	2
2    Theoretische Grundlagen .....	3
2.1    Supply Chain Controlling.....	3
2.2    Kennzahlen .....	5
2.3    Supply Chain Typen .....	6
2.3.1    Beschaffungsorientierter Ansatz .....	7
2.3.2    Distributionsorientierter Ansatz .....	8
2.3.3    Produktionsorientierter Ansatz.....	10
3    Methodik .....	13
3.1    Ermittlung eines Kennzahlensystems.....	13
3.2    Kennzahlenhierarchie bei verschiedenen Supply Chain Typen .....	18
3.2.1    Der Analytische Hierarchieprozess .....	18
3.2.2    Effiziente Supply Chain als ausführliches Beispiel .....	19
3.2.3    Reaktionsfähige Supply Chain .....	23
3.3    Vergleich der ermittelten Kennzahlenhierarchien .....	27
3.4    Problematik bei der integralen/modularen Supply Chain.....	28
4    Schlussbetrachtung.....	30
4.1    Zusammenfassung der Ergebnisse.....	30
4.2    Fazit .....	31

4.3	Ausblick.....	31
	Literaturverzeichnis.....	A
	Anhang .....	D

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die drei Flüsse in einer Supply Chain.....	3
Abbildung 2: Bedingungen für eine schlanke/agile Supply Chain.....	11
Abbildung 3: Entkopplungspunkte in der Supply Chain.....	12
Abbildung 4: Logistik-Kennzahlensystem Kategorien .....	14
Abbildung 5: Logistik-Kennzahlensystem Kosten.....	14
Abbildung 6: Logistik-Kennzahlensystem Service.....	15
Abbildung 7: Logistik-Kennzahlensystem Leistung .....	16
Abbildung 8: Grafische Darstellung der Kennzahlenhierarchie (effiziente SC) .....	23
Abbildung 9: Grafische Darstellung der Gewichtung von Kosten, Service und Leistung (reaktionsfähige SC) ..	23
Abbildung 10: Grafische Darstellung der Kennzahlenhierarchie (reaktionsfähige SC).....	26

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Eigenschaften integraler und modularer Produkte/Supply Chains .....	8
Tabelle 2: Eigenschaften funktionaler und innovativer Produkte .....	9
Tabelle 3: Effiziente und reaktionsfähige Supply Chain .....	10
Tabelle 4: Kennzahldefinitionen .....	17
Tabelle 5: Gewichtung nach Saaty .....	18
Tabelle 6: R-Werte zur Konsistenzberechnung nach Saaty .....	19
Tabelle 7: Paarweiser Vergleich von Kosten, Service und Leistung (effiziente SC) .....	19
Tabelle 8: Bestimmung der Gewichte bei den Kategorien (effiziente SC) .....	19
Tabelle 9: Paarweiser Vergleich der Kostenkennzahlen (effiziente SC) .....	20
Tabelle 10: Paarweiser Vergleich der Servicekennzahlen (effiziente SC) .....	21
Tabelle 11: Paarweiser Vergleich der Leistungskennzahlen (effiziente SC) .....	22
Tabelle 12: Kennzahlenhierarchie aller Kategorien beim effizienten SC-Typen .....	22
Tabelle 13: Paarweiser Vergleich der Kostenkennzahlen (reaktionsfähige SC) .....	24
Tabelle 14: Paarweiser Vergleich der Servicekennzahlen (reaktionsfähige SC) .....	25
Tabelle 15: Paarweiser Vergleich der Leistungskennzahlen (reaktionsfähige SC) .....	25
Tabelle 16: Kennzahlenhierarchie aller Kategorien beim reaktionsfähigen SC-Typen .....	26
Tabelle 17: Vergleich der Gewichtungen in der effizienten und der reaktionsfähigen Supply Chain .....	27
Tabelle 18: Vergleich der Endgewichtung der effizienten und reaktionsfähigen SC .....	30

**Formelverzeichnis**

Formel 1: Konsistenzindex ..... 18

# **1 Einleitung**

## **1.1 Problemstellung**

Das Supply Chain Management, als unternehmensübergreifende Koordination der Supply Chain, gewinnt mehr und mehr an Bedeutung. Die Unternehmen innerhalb einer Wertschöpfungskette stehen durch Material-, Informations- und Finanzflüsse in enger Beziehung zueinander. Es bilden sich häufig Kooperationen, die es ermöglichen individuelle Kernkompetenzen zu nutzen, um erfolgreich die Bedürfnisse der Endkunden zu befriedigen (Fandel et al. 2009, 4). Es hat sich bereits ein größerer Erfolg für Unternehmen gezeigt, wenn Supply Chain Management richtig eingesetzt wird (Baumgarten/Thoms 2002, 26).

Als eine spezielle Form des Managements benötigt jedoch ebenfalls das Supply Chain Management ein Controlling, um die Planung, Steuerung und Koordination unternehmensübergreifend zu ermöglichen bzw. zu vereinfachen. Das sogenannte Supply Chain Controlling wird jedoch trotz empirisch belegter Vorteile in der Praxis noch nicht oft genug angewendet und muss stärker publiziert werden (Weber/Wallenburg 2010, 14). Im Jahr 2002 betrieben 50% der befragten Unternehmen Supply Chain Management-Projekte, um vor allem Lieferanten besser einzubinden, doch nur 40% verwendeten Instrumente des Supply Chain Controlling (Baumgarten/Thoms 2002, 37).

Kennzahlen stellen ein wichtiges Instrument für das Controlling dar und sind somit auch im Rahmen des Supply Chain Controlling unverzichtbar. Doch ein Problem dabei ist, dass jedes Unternehmen bzw. jede Supply Chain erst individuell herausfinden muss, welche Kennzahlen am besten geeignet sind. Es gibt keine a priori festgelegten Kennzahlen, die für jede Supply Chain passend sind. Außerdem können die bereits bestehenden unternehmenseigenen Kennzahlen nicht verwendet werden und es müssen unternehmensübergreifende für das Netzwerk passende Kennzahlen generiert werden (Baumgarten/Thoms 2002, 34).

## **1.2 Forschungsfrage**

In Verlauf dieser Bachelorarbeit wird der Frage „Was ist die richtige Spitzenkennzahl für eine Supply Chain?“ nachgegangen.

Durch unterschiedliche Quellen werden die wichtigsten Logistik-Kennzahlen ermittelt. Damit wird dann ein Kennzahlensystem aufgestellt und ermittelt welche Kennzahlen für welchen Supply Chain Typ am wichtigsten sind. Durch Gegenüberstellung dieser Ergebnisse sollen dann Spitzenkennzahlen ermittelt werden.

Das Ziel ist es herauszufinden, ob in den jeweiligen Supply Chains bestimmte Spitzenkennzahlen vorherrschen und somit, mit entsprechenden Modifikationen, im Supply Chain Controlling verwendet werden können. Die wenigen vergleichweisen Untersuchungen, wie sich die Kennzahlen in den verschiedenen Supply Chain Typen auswirken, sollen dadurch ergänzt werden.

### **1.3 Gang der Argumentation**

Zu Beginn gibt es einen theoretischen Überblick über das Supply Chain Controlling und die Kennzahlen als ein wichtiges Instrument des Controllings. Danach folgt eine Erläuterung der drei wichtigsten Supply Chain Typen gemäß dem beschaffungs-, distributions- und produktionsorientierten Ansatz.

Im Anschluss wird im Hauptteil ein eigenes Logistik-Kennzahlensystem beruhend auf verschiedenen Literaturquellen vorgestellt. Sowohl für den effizienten als auch für den reaktionsfähigen Supply Chain Typen werden die Kennzahlen dann anhand des Analytischen Hierarchieprozesses bewertet und eine Rangfolge aufgestellt. Durch den direkten Vergleich dieser Hierarchien werden dann die Spitzenkennzahlen ermittelt, soweit dies möglich ist. Außerdem wird die Problematik, den Zusammenhang zwischen Kennzahlen und dem modularen beziehungsweise integralen Supply Chain Typen herzustellen, erläutert.

Anschließend wird im Fazit ein Resümee gezogen und ein Ausblick auf weitergehende Fragestellungen geliefert.



## 2 Theoretische Grundlagen

Im Bereich dieses Kapitels wird das Supply Chain Controlling kurz vorgestellt, indem einerseits auf die Supply Chain und andererseits auf die Funktionen des Controllings eingegangen wird und diese Aspekte miteinander verknüpft werden. Es folgt eine Erklärung zu Kennzahlen und eine Erläuterung der wichtigsten Supply Chain Typen.

### 2.1 Supply Chain Controlling

Eine Supply Chain (SC) ist eine „Wertschöpfungskette eines Produktes“, die „sämtliche Fertigungs- und Absatzstufen von der Rohstoffgewinnung über die Produktion bis hin zum Absatz an den Konsumenten“ (O.V. 2012a, 549) umfasst. Es handelt sich dabei um ein Netzwerk von drei oder mehr Organisationen, die flussabwärts (Distribution) oder -aufwärts (Angebot) miteinander verbunden sind, um die Nachfrage eines Kunden zu erfüllen. Diese Verbindung erfolgt mittels Material-, Finanz- und Informationsflüssen. Eine Supply Chain ermöglicht eine erfolgreiche Positionierung von Produkten oder Dienstleistungen auf dem Markt, sowie die Auftragsausführung bis zum Endverbraucher.

Bei den Unternehmen in Abbildung 1 kann es sich beispielsweise um einen Hersteller, einen Großhändler und einen Einzelhändler handeln. Der Hersteller verarbeitet Rohstoffe zu Produkten, die er im Gegenzug zu finanziellen Mitteln an den Großhändler liefert. Dieser verkauft die Waren wiederum an Einzelhändler, die im direkten Kontakt zum Endkunden stehen. Zwischen allen Beteiligten in der Supply Chain werden Informationen ausgetauscht, damit die Ausführung dieses Wertschöpfungssystems möglich ist (Mentzer et al. 2001, 3f.).

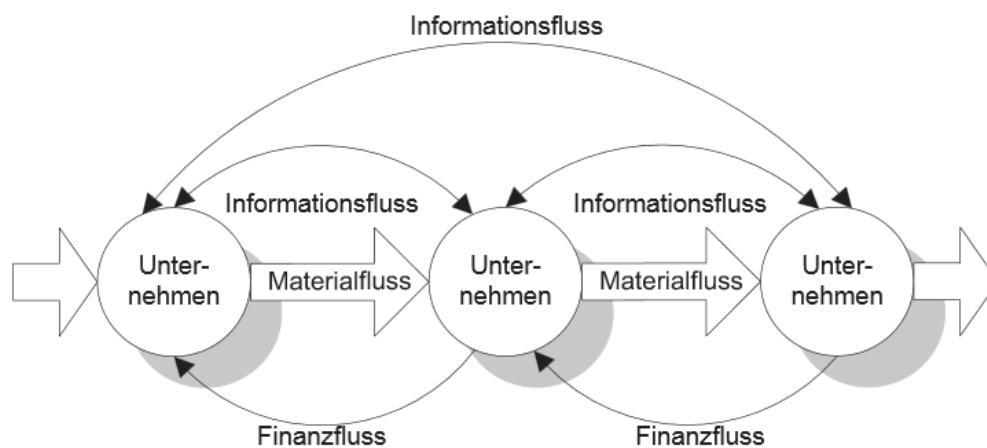


Abbildung 1: Die drei Flüsse in einer Supply Chain (Kugeler 2012, 431)

Die Akteure innerhalb der Supply Chain können als Kooperationspartner, die ihre betrieblichen Funktionen aufeinander abstimmen, um ein auf dem Markt verwertbares Produkt oder eine Dienstleistung zusammenzustellen, angesehen werden. Diese Kooperation ist zeitlich und sachlich unbefristet und besteht solange wie sie für die Partner lohnend ist (Westhaus 2007, 12f.).

Um die Supply Chain unternehmensübergreifend zu koordinieren und die drei Flüsse zu optimieren wurde der Begriff des Supply Chain Managements eingeführt. Dabei stehen insbesondere die effiziente Integration der betroffenen Unternehmen, sowie die Befriedigung der Kundenbedürfnisse bei den geringstmöglichen Kosten im Vordergrund. Diese Definition des Supply Chain Management ist allerdings nicht allgemeingültig, denn die Meinungen über die korrekte Definition divergieren. So kann das Supply Chain Management ebenso als unternehmensübergreifende Koordination von Geschäftsprozessen oder als Beziehungsmanagement angesehen werden (Fandel et al. 2009, 1-4).

Beim Begriff des Controllings, beziehungsweise des Supply Chain Controllings, bestehen ebenfalls unterschiedliche Auffassungen. Hier können vier Grundfunktionen unterschieden werden:

- Informationsversorgungsfunktion
- Planungs- und Kontrollfunktion
- Koordinationsfunktion
- Rationalitätssicherungsfunktion

Bei der Informationsversorgung ist das Ziel Transparenz zu schaffen, indem Informationen für die Führung beschafft und aufbereitet werden. Die Kritik an diesem Ansatz liegt darin, dass die Informationen meist kosten-, erlös- und leistungsbezogene, also monetäre, Werte sind, die bereits im internen Rechnungswesen integriert sind. Der Unterschied besteht allerdings darin, dass das Controlling in diesem Fall die richtigen unternehmerischen Entscheidungen mittels dieser Daten treffen soll anstatt die Kosten oder Erlöse bestimmter Produkte zu ermitteln. Mit der Planungs- und Kontrollfunktion werden die Einhaltung von Zielen, sowie der Erfolg bestimmt. Es werden Messungen und Soll-Ist-Vergleiche durchgeführt, die auf den Informationen gemäß der ersten Funktion aufbauen.

Die Koordinationsfunktion geht wieder einen Schritt weiter. Hier ist das Ziel die Planung, Kontrolle und Information zu koordinieren, an Stelle der vorherigen Durchführung. Dabei soll nicht das gesamte Führungssystem, sondern nur diese drei Funktionen aufeinander abgestimmt werden. Mit der Rationalitätssicherungsfunktion wird ein Rationalitätsverlust durch kognitive Begrenzung oder opportunistischem Verhalten von Menschen vermieden. Die Rationalität der Führung soll dadurch sichergestellt werden. Alle vier Funktionen dienen der Unterstützung der Führung, doch vor allem beim letzten Ansatz ist der Einfluss durch das Controlling sehr groß (Weber/Wallenburg 2010, 3ff.).

Das Supply Chain Controlling, als ein Teil des Supply Chain Management, ist eine besondere Form des Controllings. Grundsätzlich kann zwar das allgemeine Controllingverständnis angewandt werden, doch zusätzlich muss die unternehmensübergreifende Vernetzung berücksichtigt werden (Fandel et al. 2009, 210ff.).

Zunächst müssen alle Kooperationspartner ein eigenes internes Controlling aufgebaut haben, um sich danach extern abzustimmen und miteinander zu kommunizieren. Es geht nicht nur um die Koordination der gesamten Supply Chain, sondern auch darum optimale Strukturen zu gestalten, um die Kosten zu reduzieren und die Erlöse zu vergrößern (Weber/Wallenburg 2010, 35f.).

Ein wichtiges Instrument im (Supply Chain) Controlling sind Kennzahlensysteme, die besonders bei der Steuerung und Kontrolle bedeutend sein können. In der Praxis ist die unternehmensübergreifende Verknüpfung der Kennzahlensysteme allerdings meist noch nicht umgesetzt, da sie mit einem hohen Aufwand verbunden ist. Eine vollständige Integration der Lieferkette und die Verknüpfung der informationstechnischen Systeme sorgen für Transparenz in der Supply Chain. Außerdem müssen gemeinsam Kennzahlen definiert und die Vergleichbarkeit mit den eigenen internen Kennzahlen gewährleistet werden. Bei erfolgreicher Etablierung steht diesem Aufwand ein Nutzen in Form von erhöhtem Erfolg gegenüber (Weber et al. 2012, 18-21).

## **2.2 Kennzahlen**

Kennzahlen, oder auch Kennziffern, sind quantitative Größen, die erfassbare komplexe Sachverhalte eines Unternehmens in einfacher Form abbilden. Durch den zwingenden Informationscharakter und der kompakten Darstellung können sie von einfachen Zahlen unterschieden werden. Dadurch dass Kennzahlen einen ausgiebigen und schnellen Überblick ermöglichen, werden sie oft als Instrumente verwendet, die Führungsinstanzen bei Entscheidungen unterstützen. Vor allem beim Vergleich von Ist- und Sollwerten sind Kennzahlen ein gutes Kontrollmittel und lassen schnelle Korrekturmaßnahmen zu (Reichmann 2011, 23-25).

Bei Kennzahlen wird zwischen absoluten und relativen Zahlen unterschieden. Absolute Zahlen müssen nicht weiter berechnet werden, sondern sind Daten aus dem laufenden Betrieb in Form von Einzelzahlen, Summen oder Differenzen. Relative beziehungsweise Verhältniszahlen setzen immer zwei absolute Zahlen in Beziehung zueinander.

Diese drei Arten von Verhältniszahlen sind möglich:

- Gliederungszahlen
- Beziehungszahlen
- Messzahlen/Indexzahlen

Gliederungszahlen bestehen aus wesensgleichen Quantitäten, wobei eine Teilmasse zu der zugehörigen Gesamtmasse in Beziehung gesetzt wird. Sie werden meistens in Prozent angegeben. Bei Beziehungszahlen werden wesensverschiedene absolute Zahlen verglichen. Es werden bestimmte, teilweise komplexe, Zusammenhänge deutlich gemacht, so dass diese Art von Kennzahl am wichtigsten ist. Mit Indexzahlen kann die relative Veränderung einer Größe in einem Basiszeitraum prozentual ausgedrückt werden. Wie bei den Gliederungszahlen handelt es sich um gleichartige Massen, die allerdings zeitlich auseinander liegen. Die Messzahl der ersten Periode wird als Basiszahl angesehen, muss somit repräsentativ sein, und die folgenden Messzahlen werden auf diese Basiszahl bezogen (Probst 2006, 12ff.).

Insbesondere bei den Verhältniszahlen findet eine Informationsverdichtung statt, da ein höherer Aussagegehalt als bei den absoluten Zahlen entsteht. Einerseits ist diese Verdichtung qualitativ, das heißt die Informationen lassen nun Rückschluss über einen größeren Tatbestand zu. Andererseits wird die Verdichtung zudem quantitativ bemerkbar, indem die

Zahlen in einem neuen Verhältnis auftauchen. Es muss darauf geachtet werden, dass nicht zu viel verdichtet wird und somit die Realitätsnähe verloren geht (Gladen 2011, 12).

Kennzahlen dienen als Informationsgrundlage und üben folgenden Funktionen aus:

- Operationalisierungsfunktion
- Anregungsfunktion
- Vorgabefunktion
- Steuerungsfunktion
- Kontrollfunktion

Mit Hilfe von Kennzahlen lassen sich Ziele messbar machen (operationalisieren) und können den Unternehmensbereichen als Zielgrößen vorgegeben werden. Mit der Anregungsfunktion ist gemeint, dass die Kennzahlen als eine Art Frühwarnung dienen und Auffälligkeiten und Veränderungen rechtzeitig erkennen lassen. Die operationalisierten Ziele können mit einem kritischen Wert versehen werden, der als Zielgröße dient (Vorgabefunktion). Kontinuierliche Soll-Ist-Vergleiche kontrollieren die Einhaltung der Zielgrößen und falls nötig können Gegensteuermaßnahmen ergriffen werden (Weber 1995, 187f.).

Meistens werden Kennzahlen in einem sogenannten Kennzahlensystem in eine sachlich sinnvolle Beziehung zueinander gesetzt, da einzelne Kennzahlen nur eine geringe Aussagekraft haben. Bei der Bildung dieses Systems muss auf Ausgewogenheit geachtet werden und die Ziele und Strategien des Unternehmens müssen sinnvoll integriert sein. Außerdem muss ein systematischer, mathematischer oder empirischer Zusammenhang zwischen den Kennzahlen bestehen. Das bekannteste Modell, das DuPont-Kennzahlensystem, setzt auf eine mathematische Verknüpfung, indem die Spitzenkennzahl, die Rentabilität, in weitere Kennzahlen aufgeteilt wird (Reichmann 2011, 26-30).

Kennzahlen für verschiedene Unternehmensbereiche, wie zum Beispiel Logistik-Kennzahlen, können „bottom-up“ oder „top-down“ generiert werden. Bottom-up bedeutet, dass die Kennzahlen „von unten hoch“, also aus Prozessmerkmalen, die für den Erfolg maßgeblich oder kritisch sind, abgeleitet werden. Bei der Top-down Ableitung von Kennzahlen werden diese „von oben runter“ aus den strategischen und operativen Zielen des Unternehmens generiert. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Ziele, die das ganze Unternehmen betreffen, ebenfalls in den einzelnen Bereichen eine wichtige Rolle spielen (Gladen 2011, 245).

Im Supply Chain Controlling stellen unternehmensübergreifende Kennzahlen ein wesentliches Instrument dar. Sie müssen für die gesamte Wertschöpfungskette definiert und danach mit den innerbetrieblichen Kennzahlen verknüpft werden. Durch diesen Austausch aller Kooperationspartner steigt die Transparenz im Prozess und die Beziehungen zwischen den Akteuren gewinnen an Bedeutung (Fandel et al. 2009, 266ff.).

## **2.3 Supply Chain Typen**

Supply Chain Typen, beziehungsweise Typologien, sind für die Differenzierung verschiedener Supply Chains wichtig. Sie spielen vor allem im Supply Chain Design eine wichtige Rolle. Im nächsten Kapitel wird im Rahmen des Supply Chain Controllings

ermittelt, welche Kennzahlen für welche Supply Chain Typen entscheidend sind. Im Sinne der Logistikteilbereiche werden die Supply Chains dabei in einen beschaffungsorientierten, einen distributionsorientierten und einen produktionsorientierten Typen unterteilt.

Bei einer Typologisierung werden homogene Gruppen, in diesem Fall Supply Chains, ermittelt, die gleichartige Merkmalsausprägungen aufweisen. Durch diese Einteilung in Gruppen können Supply Chains systematisiert und differenziert werden. Dabei muss jedoch bedacht werden, dass die Wertschöpfungsketten so komplex und vielschichtig sind, dass es nicht möglich ist jede genauestens zu kategorisieren. Trotzdem kann aber bei den meisten Unternehmen bestimmter Industrien und ihren Supply Chains eine gute Einordnung erfolgen (Giese 2011, 97ff.).

### 2.3.1 Beschaffungsorientierter Ansatz

Der beschaffungsorientierte Ansatz wurde von Fine (1998) entwickelt. Er stellt die Architektur des Produktes in den Vordergrund und geht so implizit auf die Beschaffungsstruktur ein (Prockl 2007, 222f.). Die Produkttypen werden in modulare und in integrale Produkte unterteilt. Modulare Produkte weisen einen flexiblen Aufbau mit standardisierten Verbindungen zu anderen Supply Chain Teilnehmern auf. Zudem haben sie eine eindeutige Funktion und können durch Austausch suboptimaler Produktkomponenten eine Wertsteigerung erfahren. Als ein Beispiel nennt Fine den Lautsprecher in einer Stereoanlage, der ohne Probleme ausgetauscht werden kann, da er durch einen universellen Aufbau gekennzeichnet ist. Die integrale Produktarchitektur besteht aus eng miteinander verbundenen Subsystemen und komplexen, proprietären Koppelungen. Die Subsysteme sind speziell für bestimmte Produkte gebildet worden, so dass die Beziehungen eng aufeinander abgestimmt sind. Der iPod von Apple ist hierfür ein Beispiel, da jedes Teil einzigartig und nicht austauschbar ist (Fine 2005, 4).

Bezogen auf diese Produkttypen definiert Fine den modularen und den integralen Supply Chain Typen. Bei der modularen Supply Chain bestehen relativ flexible und austauschbare Beziehungen zwischen Hersteller, Händler, Kunden und Partnern. Ein gutes Beispiel ist die PC-Industrie (z.B. Dell). Starke unternehmensübergreifende Beziehungen zeichnen die integrale Supply Chain aus. Für Neueinsteiger bestehen hohe Barrieren beim Eintritt in den Markt, da die bisherigen Teilnehmer der Supply Chain eine bedeutende Nähe zueinander aufweisen. Diese Nähe ist zum einen geographisch, also ortsabhängig, doch zudem organisatorisch, kulturell und technisch. Dafür ist die Automobilindustrie (z.B. Toyota) kennzeichnend. Fine bezeichnet modulare und integrale Eigenschaften als „Öl und Wasser“ (übersetzt nach Fine 2005, 4), da sie nicht miteinander gemischt werden dürfen. So wird eine modulare Supply Chain für eine modulare Produktarchitektur und eine integrale Supply Chain für integrale Produkte benötigt (Fine 2005, 4f.). Die Eigenschaften beider Fälle sind in Tabelle 1 gegenübergestellt.

<b>Integrale Produkte</b>	<b>Integrale Supply Chain</b>	<b>Modulare Produkte</b>	<b>Modulare Supply Chain</b>
Komponenten sind eng gekoppelt	Eng gekoppelte Elemente	Komponenten sind lose gekoppelt	Lose gekoppelte Elemente
Komponenten erfüllen mehrere Funktionen	Elemente nicht austauschbar	Komponenten sind auswechselbar	Elemente austauschbar
Komponenten sind in starker Nähe oder enger räumlicher Beziehung	Starke geographische Nähe	Komponenten sind einzeln optimierbar (verbesserungsfähig)	Geringe geographische Nähe
Komponenten sind eng synchronisiert	Gemeinsame Verantwortung	Komponenten haben standardisierte Schnittstellen	Autonome Verantwortung
	Eng synchronisierte Prozesse		Kaum synchronisierte Prozesse
	Ähnliche Kulturen		Unterschiedliche Kulturen
	Abgestimmte Informationssysteme		Unabgestimmte Informationssysteme

Tabelle 1: Eigenschaften integraler und modularer Produkte/Supply Chains (Cordes/Gabriel 2004, 233)

Bei einer falschen Kombination kann es zu Kosten kommen, die sonst nicht anfallen würden. Zudem können diese Unternehmen falsche Preise ansetzen, die Qualität der Produkte nimmt ab und die Kundennachfrage sinkt. Diesen Problemen kann durch eine andere Supply Chain oder einer anderen Produktarchitektur entgegengewirkt werden (Fine 2005, 7).

Zudem muss darauf geachtet werden, ob sich der Supply Chain Typ verändert hat, wenn neue Wettbewerber in den Markt eintreten. Dies kann einen Wandel von integral zu modular zur Folge haben. Aus diesem Grund nennt Fine die modulare Supply Chain eine Gestalt, wohingegen er die integrale Supply Chain schlechter, als Konfiguration, bewertet (Giese 2011, 106).

### 2.3.2 Distributionsorientierter Ansatz

Fisher (1997) definierte den Ansatz der Distributionsorientierung, da er der Meinung war, dass Entscheidungsrahmen für die beste Supply Chain für das jeweilige Produkt fehlen. Ebenso wie Fine (1998) geht Fisher davon aus, dass das Produkt für diese Entscheidung wesentlich ist, doch er unterscheidet nach dem entsprechenden Nachfrageverhalten. Demnach lassen sich Produkte in zwei Kategorien, die funktionalen und die innovativen Produkte, einteilen. Funktionale Produkte befriedigen Grundbedürfnisse, haben lange Lebenszyklen und weisen eine stabile, prognostizierbare Nachfrage, sowie eine geringe Gewinnspanne auf. Es handelt sich dabei um Produkte aus der Konsumgüterindustrie wie Lebensmittel oder Einrichtungsgegenstände. Innovative Produkte besitzen eine höhere Gewinnspanne, da sie den Kunden einen neuen Grund zum Kaufen liefern. Dadurch dass es sich um Neuheiten handelt, ist die Nachfrage allerdings schlecht oder gar nicht prognostizierbar. Außerdem ist der Lebenszyklus hier kürzer, so dass nach kurzer Zeit bereits der Preis herabgesetzt werden muss, um weitere Verkäufe zu sichern. Zudem gibt es eine größere Variantenvielfalt (Fisher 1997, 106). Diese Unterschiede sind in Tabelle 2 noch einmal zusammenfassend dargestellt.

Eigenschaften	Funktional	Innovativ
Nachfrage	Einfach prognostizierbar	Schwer prognostizierbar
Produktlebenszyklus	Mehr als 2 Jahre (lang)	3 Monate-1 Jahr (kurz)
Deckungsbeitrag	5-20% (gering)	20-60% (hoch)
Produktvarianten	Wenige (10-20 pro Kategorie)	Viele (oft Millionen von Varianten pro Kategorie)
Mittlerer Prognosefehler bei Produktionsbeginn	10% (niedrig)	40-100% (hoch-sehr hoch)
Mittlere Stockout-Rate	1-2% (nahezu vernachlässigbar)	10-40% (von Bedeutung)
Mittlere Preisherabsetzung am Ende der Saison (% des kompletten Preises)	0% (keine)	10-25% (häufig Preisherabsetzungen nötig)
Benötigte Durchlaufzeit für Make-to-order Produkte	6 Monate-1 Jahr (lang)	1 Tag-2 Wochen (kurz)

Tabelle 2: Eigenschaften funktionaler und innovativer Produkte (Fisher 1997, 107)

Die funktionalen Produkte mit stabiler Nachfrage und geringer Gewinnspanne benötigen einen anderen Supply Chain Typen als die innovativen Produkte. Die unterschiedlichen Anforderungen können sehr gut an den zwei Funktionen von Supply Chains verdeutlicht werden. Fisher nennt diese die physische und die Marktvermittlungsfunktion. Mit der physischen Funktion sind die Umwandlung vom Rohstoff zum fertigen Produkt und der Transport innerhalb der Supply Chain, letztendlich zum Endkunden, gemeint. Die Marktvermittlungsfunktion befasst sich mit der Positionierung der Produkte auf dem Markt und der Abstimmung auf die Wünsche der Endkunden. Nun zeigt sich bei den funktionalen Produkten, dass sich die Marktvermittlungsfunktion leicht erfüllen lässt, also liegt der Schwerpunkt hier auf der physischen Funktion. Es geht darum physische Kosten zu minimieren, indem beispielsweise der Lagerbestand verringert und Lagerhaltungskosten eingespart werden. Zusätzlich soll die Produktionseffizienz maximiert und ein höherer Gewinn erwirtschaftet werden. Insbesondere durch Kooperation, also einen besseren Informationsfluss, kann dies erreicht werden. Der Schwerpunkt bei den innovativen Produkten liegt dahingegen auf der Marktvermittlungsfunktion, da es besonders wichtig ist, sich gegen die Konkurrenz durchzusetzen und sich früh auf dem Markt zu positionieren. Dabei ist eine schnelle Reaktion bedeutend, also müssen flexible und nicht unbedingt günstige Lieferanten gewählt werden (Fisher 1997, 107f.).

Wenn nun diagnostiziert wurde, ob die eigenen Produkte funktional oder innovativ sind, kann die ideale Supply Chain Strategie ermittelt werden. Einerseits kann die Supply Chain physisch effizient, entsprechend der physischen Funktion, und andererseits reaktionsfähig (responsive), entsprechend der Marktvermittlungsfunktion, sein (Fisher 1997, 108f.). Diese zwei Supply Chain Typen werden in Tabelle 3 gegenübergestellt.

	Physisch effiziente Supply Chain	Markt-reaktionsfähige Supply Chain
Primärer Fokus	Prognostizierbare Nachfrage bei geringstmöglichen Kosten (physische Funktion)	Schnelle Reaktion bei nicht-prognostizierbarer Nachfrage, um stock-outs zu minimieren; gezwungene Preisherabsetzungen; veraltete Lagerbestände (Marktvermittlungsfunktion)
Hersteller-Fokus	Hohe Auslastung	Kapazitätsreserven aufstellen
Lagerstrategie	Häufiger Lagerumschlag; Bestände minimieren	Sicherheitsbestände aufstellen
Durchlaufzeit-Fokus	Verkürzen, solange die Kosten nicht steigen	Aggressive Investition zur Reduktion
Kriterien zur Lieferanten-Auswahl	Nur nach Kosten und Qualität auswählen	Nur nach Schnelligkeit, Flexibilität und Qualität auswählen
Produktdesignstrategie	Maximale Leistung, minimale Kosten	Modulares Design, Postponement

Tabelle 3: Effiziente und reaktionsfähige Supply Chain (Fisher 1997, 108)

Effiziente Supply Chains eignen sich am besten für funktionale Produkte, also um eine planbare Nachfrage kostengünstig zu erfüllen. Für innovative Produkte erfolgt eine schnelle Befriedigung der schwer planbaren Nachfrage mittels einer responsive Supply Chain. Das Problem in der Realität ist, dass viele Unternehmen innovative Produkte entwickeln, aber in Effizienz investieren. Dies kann durch Investition in Reaktionsfähigkeit oder Umwandlung der Produkte in funktionale Produkte verhindert werden. Dadurch können viele Kosten gespart werden, so dass sich dieser Strategiewechsel rechnet (Fisher 1997, 108-111).

### 2.3.3 Produktionsorientierter Ansatz

Beim produktionsorientierten Ansatz steht nicht wie bisher das Produkt, sondern die Produktion in Abhängigkeit von der Marktdynamik im Vordergrund. Einerseits ist dieser Ansatz von der „lean production“ (Womack et al. 1990) geprägt, doch die agile Produktion ist hier ebenfalls von Bedeutung (Cordes/Gabriel 2004, 234). Aus diesem Grund werden die schlanke (lean) und die agile Supply Chain unterschieden. Die schlanke Supply Chain übernimmt den Fokus der Eliminierung von Verschwendung aus der Lean Produktion. Ähnlich der effizienten Supply Chain nach Fisher (1997) besteht hier ebenfalls eine prognostizierbare Nachfrage und ein stabiler Markt. Im Mittelpunkt steht die Kostenminimierung durch Reduzierung des Lagerbestandes, häufigen Lagerumschlag und Verkürzung der Durchlaufzeiten möglichst ohne Herabsetzung der Qualität. Die Produktion erfolgt durch Absatzprognosen entsprechend dem Push-Prinzip, also bevor die Kunden eine Bestellung aufgeben. Außerdem wird nur eine geringe Variantenzahl produziert. Dahingegen entspricht die agile Supply Chain eher der reaktionsfähigen Supply Chain, so dass der Fokus auf der Flexibilität liegt. Es geht vor allem darum in dynamischen Märkten schnell zu reagieren, also ohne Berücksichtigung der Kosten die Durchlaufzeit zu minimieren und schnelle und flexible Lieferanten auszuwählen. Die Nachfrage ist schlecht oder gar nicht prognostizierbar, sodass das Endprodukt erst nach der Kundenbestellung gemäß dem Pull-Prinzip produziert wird. Die Lagerbestände sind höher und es gibt eine große Variantenzahl, um Kundenwünsche individuell befriedigen zu können (Vonderembse et al. 2006, 228f. (Tabelle 2)).



In Abbildung 2 werden diese Unterschiede noch einmal deutlich. Bei einer niedrigen Produktvielfalt und einer niedrigen Flexibilität in der Produktion ist die schlanke Supply Chain zu bevorzugen. Sind diese beiden Faktoren eher hoch anzusiedeln, dann liegt eine agile Supply Chain vor.

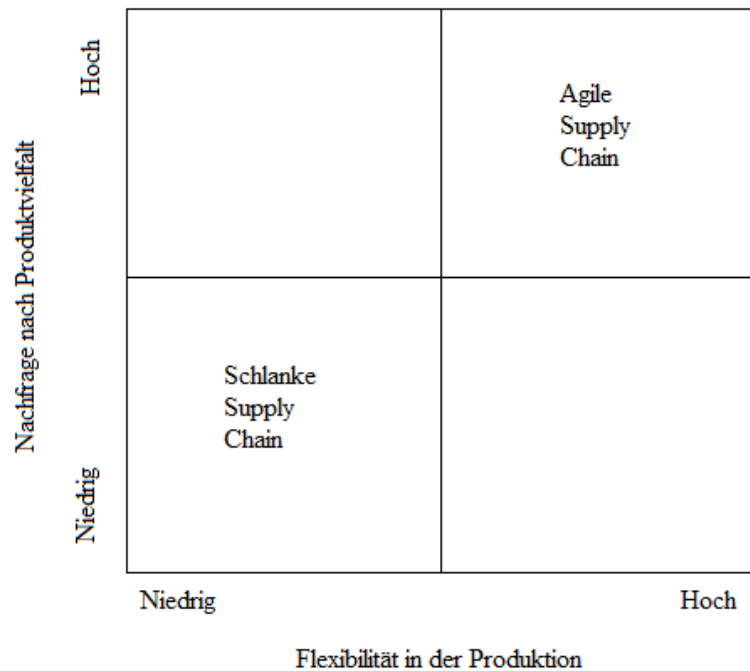


Abbildung 2: Bedingungen für eine schlanke/agile Supply Chain (Naylor et al. 1999, 112)

Naylor et al. (1999) legen den Übergang zwischen schlanker und agiler Supply Chain auf den sogenannten Entkopplungspunkt. Vor Erreichen dieses Punktes wird aufgrund von Prognosen gefertigt und danach aufgrund von Aufträgen. Aus der folgenden Abbildung 3 ist erkennbar, dass der Entkopplungspunkt am Anfang der Supply Chain weiter vorne liegt, also eher nach dem Pull-Prinzip produziert wird. Der Händler direkt vor dem Endverbraucher folgt dahingegen eher dem Push-Prinzip, da der Entkopplungspunkt weiter hinten liegt und die Nachfrage besser prognostiziert werden kann (Naylor et al. 1999, 112-115).

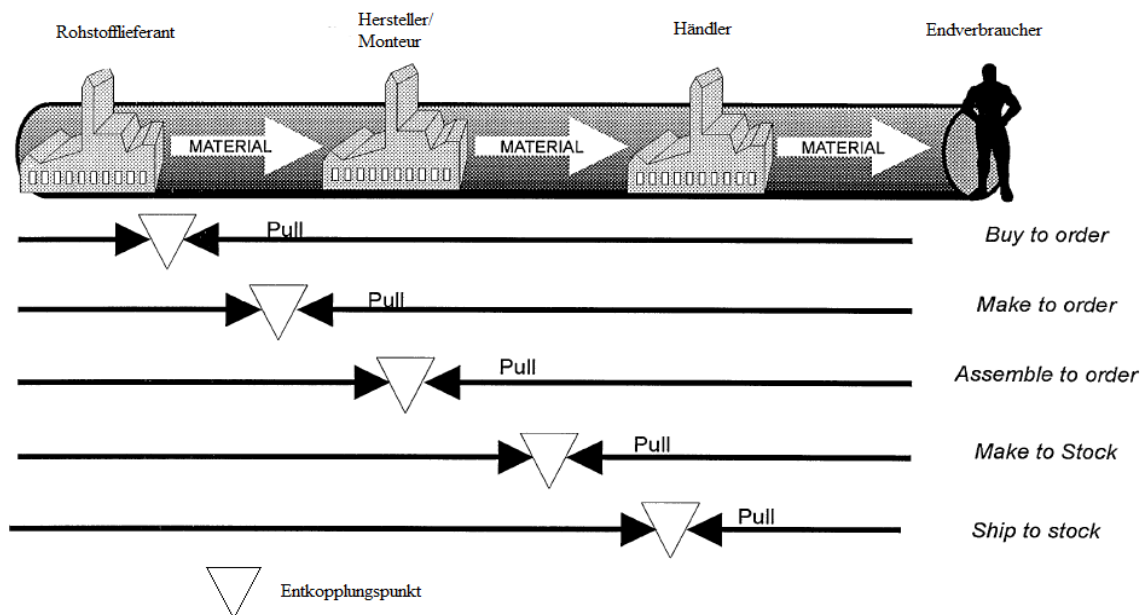


Abbildung 3: Entkopplungspunkte in der Supply Chain (Naylor et al. 1999, 113)

Zusätzlich zu dem schlanken und dem agilen Typen, wurde eine hybride (leagile) Supply Chain entwickelt. Dieser Typ ist zu favorisieren, wenn die Produktnachfrage einerseits prognostizierbar ist, aber andererseits auch innovative, nicht prognostizierbare Aspekte vorliegen. Zu diesem Zweck wird oft das sogenannte Postponement eingesetzt, worunter ein Hinauszögern der Produktion, bis mehr Informationen vorliegen und die Kundennachfrage besser prognostiziert werden kann, verstanden wird. Vonderembse et al. (2006) ordnen den drei Supply Chain Typen verschiedene Produkttypen zu. Diese drei Produkttypen nennen sie Standard-, innovative und hybride Produkte. Die Standardprodukte entsprechen größtenteils den funktionalen Produkten nach Fisher (1997) und besitzen dementsprechend eine prognostizierbare Nachfrage und einen langen Lebenszyklus. Sie sollten in einer schlanken Supply Chain untergebracht werden. Bei den innovativen Produkten muss zusätzlich der Produktlebenszyklus berücksichtigt werden. In der Einführungs- und Wachstumsphase ist die Unsicherheit größer und eine agile Supply Chain sinnvoller. Dahingegen ist der Markt in der Reife- und Sättigungsphase bereits größtenteils bekannt und der hybride oder sogar der schlanke Typ kann eingesetzt werden. Hybride Produkte bestehen aus standardisierten und innovativen Komponenten, so dass eine hybride Supply Chain am passendsten ist (Giese 2011, 114-117).

Im nächsten Kapitel wird, basierend auf den Grundlagen zu Kennzahlen, ein Kennzahlensystem entwickelt. Dieses beinhaltet die wichtigsten Logistik-Kennzahlen. Für die vorgestellten Supply Chain Typen soll dann, wenn möglich, eine Kennzahlenhierarchie mittels dieses Systems aufgestellt werden.

### 3 Methodik

Im vorherigen Kapitel wurden die Grundlagen zum Supply Chain Controlling und zu Kennzahlen dargelegt. In diesem Kapitel wird darauf aufbauend ein Kennzahlensystem vorgestellt, das auf Basis einer Literaturrecherche (siehe Anhang) entwickelt wurde und auf den wichtigsten Logistik-Kennzahlen basiert, die außerdem für das Supply Chain Controlling von Bedeutung sein können.

Die Erklärungen zu den Supply Chain Typen in Kapitel 2.3 sind wichtig, um anschließend mittels dem Analytischen Hierarchieprozess Rangfolgen der Logistik-Kennzahlen für den effizienten und den reaktionsfähigen Supply Chain Typen zu ermitteln. Daraus sollen, wenn möglich, im Vergleich die Spitzenkennzahlen entwickelt werden.

Der produktionsorientierte Ansatz mit der schlanken und der agilen Supply Chain wird in diesem Kapitel nicht näher betrachtet werden, da die Kennzahlenhierarchie hier größtenteils mit der effizienten/reaktionsfähigen Supply Chain übereinstimmt. Bei beiden Ansätzen werden ähnliche Ziele zugrunde gelegt, sodass hier ungefähr das gleiche Ergebnis zu erwarten ist.

Die Bildung einer Kennzahlenhierarchie für den modularen/integralen Supply Chain Typen ist problematisch, sodass hier nur die Schwierigkeit dabei geschildert werden kann.

#### 3.1 Ermittlung eines Kennzahlensystems

In einem Kennzahlensystem werden mehrere Kennzahlen in Beziehung zueinander gesetzt. Praktisch müssen dabei sechs Kriterien bei der Gestaltung berücksichtigt werden:

- Mehrdimensionalität: Es werden beispielsweise nicht nur Kostenkennzahlen bewertet.
- Verknüpfung von strategischer und operativer Ebene
- Reduzierung auf die wichtigsten, selektiven Kennzahlen
- Zeitgerechte Verfügbarkeit aktueller Kennzahlen, damit schnell Maßnahmen durchgeführt werden können
- Unternehmensübergreifende Verknüpfung mit wichtigen externen Partnern
- Anpassungsfähigkeit

Diese sind allerdings größtenteils von den Unternehmen noch nicht umgesetzt und erfordern Änderungen an den Kennzahlensystemen, damit erfolgreicher damit gearbeitet werden kann (Weber et al. 2012, 9; 10-25).

Bei der theoretischen Herleitung konnten nicht alle diese Punkte berücksichtigt werden. Sowohl die zeitliche Verfügbarkeit, als auch die Anpassungsfähigkeit können nur in der Praxis getestet werden. Außerdem bestehen keine strategischen oder operativen Ebenen, so dass die ermittelten Kennzahlen auf grundlegenden Zielen, wie Wirtschaftlichkeit oder optimaler Auftragsdurchführung bei einem hohen Service, beruhen. Die unternehmensübergreifende Verknüpfung ist besonders wichtig, da das Kennzahlensystem als ein Instrument im Supply Chain Controlling betrachtet wird. Im Sinne der Mehrdimensionalität besteht eine Orientierung an Arnold (2008), der die entsprechenden

Logistikkennzahlen nach Kosten, Service und Leistung unterteilt. In Abbildung 4 ist diese Unterteilung in die verschiedenen Kategorien dargestellt.

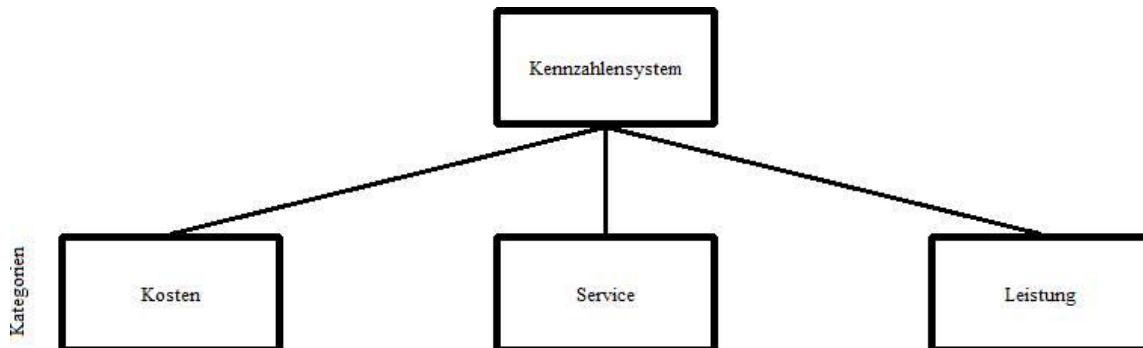


Abbildung 4: Logistik-Kennzahlensystem Kategorien

Den Kategorien werden die Logistik-Kennzahlen untergeordnet. Bei diesen handelt es sich um die wichtigsten, denn sie wurden in mehreren Quellen (siehe Anhang) erwähnt. In Abbildung 5 ist die Unterteilung der Kostenkennzahlen aufgezeichnet.

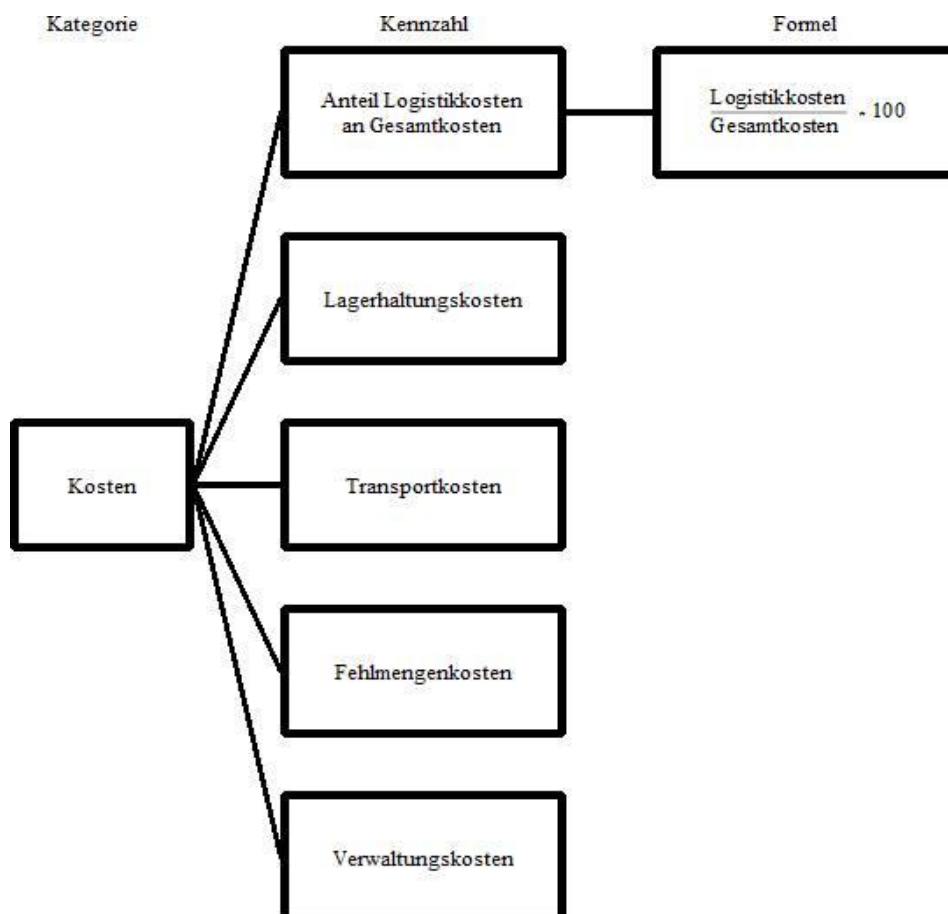


Abbildung 5: Logistik-Kennzahlensystem Kosten

Die Logistikkosten sind ins Verhältnis zu den Gesamtkosten gesetzt, um eine aussagekräftigere Verhältniszahl zu bekommen. Dadurch werden nicht nur die Logistikkosten betrachtet, sondern zudem wie viel diese im Unternehmen ausmachen. Die Basisaufgaben der Logistik wie Transport, Lagerung und Umschlagen sind mit den jeweiligen Kosten beziehungsweise den Fehlmengenkosten abgedeckt. Zusätzlich sind die Verwaltungskosten von Bedeutung, denn sie beinhalten die Personalkosten, sowie alle anderen Kosten, die im laufenden Betrieb in der Verwaltung anfallen.

Insbesondere die Servicekennzahlen sind in vielen Quellen genannt worden und damit von zentraler Wichtigkeit. Dabei geht es darum, wie schnell und zuverlässig ein Auftrag ausgeführt und inwieweit dabei auf den Kunden Rücksicht genommen wird. Diese Kennzahlen sind in Abbildung 6 aufgeführt.

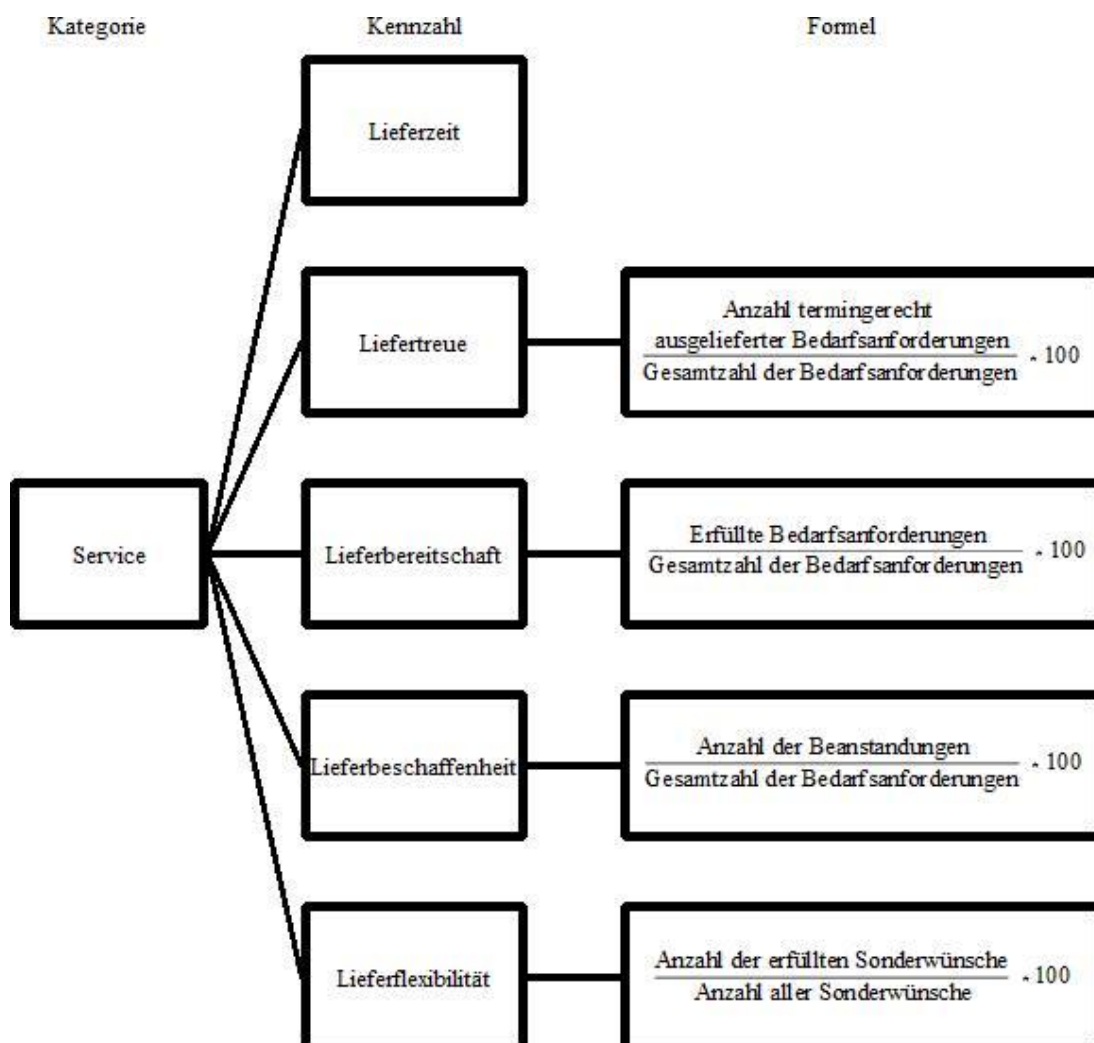


Abbildung 6: Logistik-Kennzahlensystem Service (Formeln: Pfohl 2004, 211)

Mit den Leistungskennzahlen wird die effiziente und effektive Lagerung, Produktion und Auftragsabwicklung abgedeckt, um geringe Kosten beziehungsweise maximalen Service zu gewährleisten. Sie sind in Abbildung 7 dargestellt.

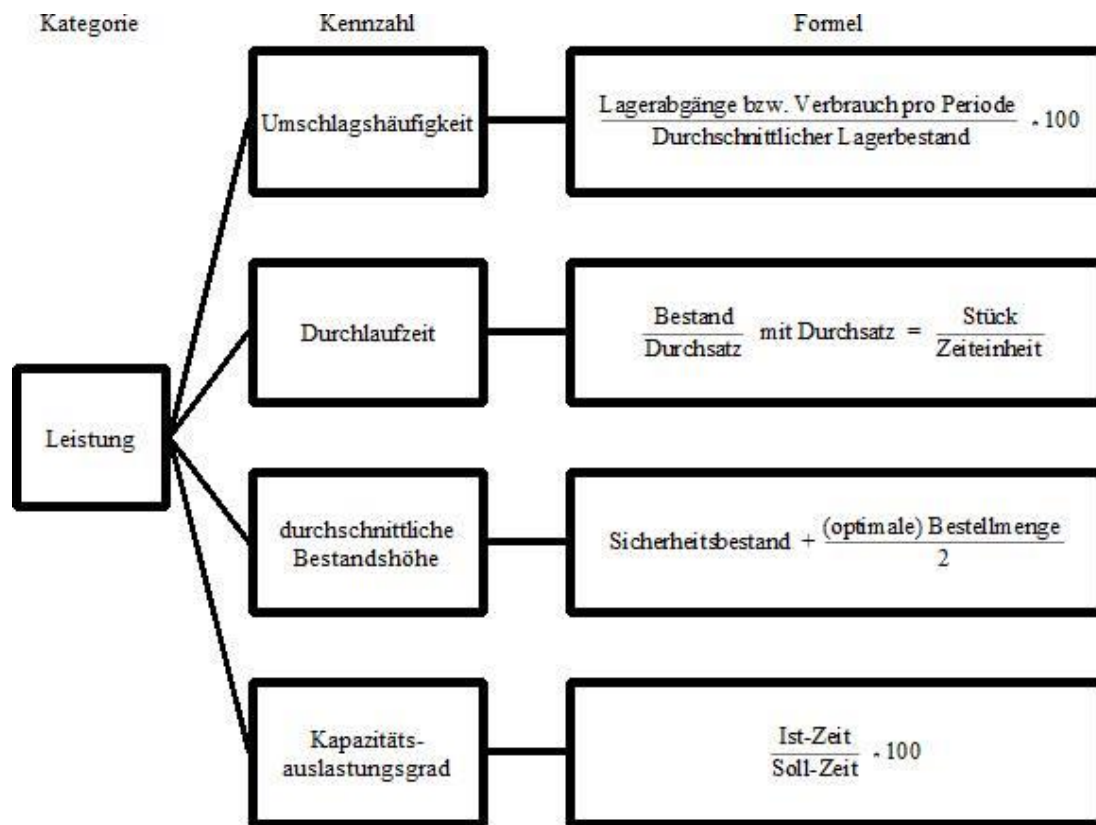


Abbildung 7: Logistik-Kennzahlensystem Leistung (Formeln: Vahrenkamp 2008, 90; Pulic 2014, o.S.; vgl. Simon 2014, o.S.)

Zur genaueren Erläuterung sind in der folgenden Tabelle 4 alle aufgeführten Kennzahlen definiert.

Kategorie	Kennzahl	Definition
Kosten	Anteil Logistikkosten an Gesamtkosten	Damit wird bestimmt wie viel die Logistikkosten prozentual von den Gesamtkosten ausmachen.
	Lagerhaltungskosten	Kosten, die bei der Bewirtschaftung eines Lagers anfallen (z.B. Miete, Personal, Einrichtungsgegenstände, Abschreibungen, etc.)
	Transportkosten	Kosten, die beim Transportieren von Waren oder Rohstoffen anfallen (z.B. Personal, fixe und variable LKW-Kosten, etc.)
	Fehlmengenkosten	Kosten, die entstehen, wenn vertraglich vereinbarte Lieferbedingungen nicht eingehalten werden (z.B. geringerer Umsatz, Mehrkosten durch längere Lieferzeiten, etc.)
	Verwaltungskosten	Alle Kosten, die bei Verwaltungsarbeiten anfallen (z.B. Post- und Telefongebühren, Reisekosten, Personal, etc.).
Service	Lieferzeit	Zeit zwischen dem Eingang einer Bestellung und dem Eintreffen der Ware beim Kunden; aus verschiedenen Zeitbestandteilen zusammengesetzt (z.B. Transport-, Kommissionierzeit, etc.)
	Liefertreue	Hiermit wird die Wahrscheinlichkeit der Einhaltung der Lieferzeit erfasst.
	Lieferbereitschaft	Die Kennzahl gibt prozentual wieder wie viele der Bestellungen ausgeführt wurden, also inwieweit ein Lieferant fähig ist eine Bestellung auszuführen
	Lieferbeschaffenheit	Damit wird dargestellt wie viele Beanstandungen in Form von Reklamationen, bezüglich der Art, Menge oder des Zustandes, es gegeben hat
	Lieferflexibilität	Die Fähigkeit auf Kundenwünsche einzugehen, wird hiermit aufgezeigt.
Leistung	Umschlagshäufigkeit	Damit wird bestimmt wie lange der durchschn. Lagerbestand bei einem bestimmten Verbrauch ausreicht.
	Durchlaufzeit	Mit dieser Kennzahl wird ermittelt wie lange ein Objekt bearbeitet wird, sie beginnt bei Auftragserhalt und endet mit der Lieferung des fertigen Produktes an den Kunden (z.B. Auftrags- oder Stückdurchlaufzeit).
	Durchschnittliche Bestandshöhe	Die durchschnittlich gelagerten Warenmengen in einem Lager; setzt sich aus dem Sicherheitsbestand und durchschnittlichen Lagerzu- beziehungsweise -abgängen zusammen
	Kapazitätsauslastungsgrad	Die prozentuale Auslastung von Nutzungspotenzialen (z.B. Maschinen- oder Personalauslastung)

Tabelle 4: Kennzahldefinitionen (O.V. 2012b; O.V 2013; Pfohl 2004, 211ff.)

Diese Kennzahlen werden im folgenden Kapitel für den effizienten und den reaktionsfähigen Supply Chain Typen verglichen, um eine Hierarchie zu entwickeln. Das Ziel ist es dabei zu ermitteln, ob bestimmte Kennzahlen für beide Supply Chain Typen wichtig sind oder ob individuell für jeden Typen unterschiedliche Kennzahlen zu bevorzugen sind.

## 3.2 Kennzahlenhierarchie bei verschiedenen Supply Chain Typen

### 3.2.1 Der Analytische Hierarchieprozess

Die Entwicklung der Kennzahlenhierarchie basiert auf dem Analytischen Hierarchieprozess (AHP). Hiermit können verschiedene Merkmale über mehrere Hierarchieebenen miteinander verglichen werden und es ergibt sich am Ende eine Rangfolge dieser Merkmale (Weber 1993, 73).

Die Bearbeitung mittels dieses Verfahrens erfolgt durch die Merkmalselektion und die Verarbeitung dieser ausgewählten Merkmale. Die Merkmalselektion ist in diesem Fall die Auswahl geeigneter Kennzahlen (siehe Kapitel 3.1). Es sollte möglichst eine zahlenmäßige Beschränkung auf maximal 25 stattfinden, damit die Berechnung nicht zu komplex wird. Danach erfolgt in drei Stufen die Verarbeitung der Merkmale. Zunächst werden sie stufenweise in Merkmalsgruppen eingeordnet, so dass die bereits bekannte Baumstruktur aus den Abbildungen 4-7 entsteht. Nun folgt die Gewichtung der Merkmale auf den vorher entwickelten Stufen. Dies erfolgt üblicherweise mittels des paarweisen Vergleichs. Jeweils zwei der Eigenschaften werden ins Verhältnis zueinander gesetzt und in der sogenannten Evaluationsmatrix zusammengefügt. Dies erfolgt anhand bestimmter Vergleichsskalen, wobei der Zeilenwert als Basis- und der Spaltenwert als Vergleichselement angesehen wird. Der Entwickler dieses Ansatzes Thomas L. Saaty (1980) schlägt dazu die Skala in Tabelle 5 vor.

Werte	Beschreibung des Gewichts des Zeilenelements in Relation zum Spaltenelement
1	Gleich
3 (1/3)	Etwas größer (kleiner)
5 (1/5)	Wesentlich größer (kleiner)
7 (1/7)	Viel größer (kleiner)
9 (1/9)	Sehr viel größer (kleiner)

Tabelle 5: Gewichtung nach Saaty (Weber 1993, 86)

Wenn nun alle paarweisen Vergleiche durchgeführt und in die Matrix eingetragen wurden, wird die Spaltensumme berechnet, um die Matrix zu normieren. Danach erfolgt der gleiche Ablauf mit den Zeilen. Das Ergebnis ist ein Eigenvektor, der das Gewicht der jeweiligen Merkmale symbolisiert. Zur Ermittlung der Sinnhaftigkeit der Gewichtungen folgt nun noch eine Konsistenzprüfung. Dabei wird mittels eines Konsistenzindex die Konsistenzratio gebildet. Diese muss kleiner als 0,1 sein, damit die Merkmalsgewichtungen konsistent sind. Ist dies nicht der Fall, muss der paarweise Vergleich wiederholt werden.

Der Konsistenzindex berechnet sich aus der Differenz aus dem maximalen Eigenvektor und der Anzahl der Merkmale dividiert durch die Differenz aus der Anzahl der Merkmale und eins. Dies ist in Formel 1 dargestellt.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Formel 1: Konsistenzindex (Weber 1993, 95)



Um den maximalen Eigenwert zu berechnen wird die Matrix mit dem ermittelten Vektor, der die Gewichte darstellt, multipliziert. Das Ergebnis wird anschließend wieder einzeln durch die Gewichte dividiert. Am Schluss werden die erhaltenen Zahlen aufsummiert und durch die Anzahl der Merkmale geteilt, das Ergebnis ist der maximale Eigenvektor. Zur Berechnung der nötigen Konsistenzratio wird der Konsistenzindex durch einen sogenannten R-Wert, der abhängig von der Anzahl der Merkmale ist, dividiert. Die verschiedenen R-Werte sind in Tabelle 6 aufgeführt.

n: Anzahl der Merkmale	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R-Werte nach Saaty	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Tabelle 6: R-Werte zur Konsistenzberechnung nach Saaty (Weber 1993,96)

Nach erfolgreicher Konsistenzprüfung werden die ermittelten Gewichtungen über die Stufen integrativ verknüpft. Dies kann multiplikativ oder additiv erfolgen (Weber 1993, 76-98).

### 3.2.2 Effiziente Supply Chain als ausführliches Beispiel

Zunächst werden in der ersten Hierarchiestufe die Gewichte für die Kategorien Kosten, Service und Leistung bei der effizienten Supply Chain festgelegt. Kosten sind am wichtigsten, da das Hauptziel dieses Typs eine Minimierung der Kosten darstellt. So sind sie also viel wichtiger (7) als der Service, der immer mit höheren Kosten einhergeht. Allerdings nur etwas wichtiger (3) als die Leistung, da damit das Ziel der Kostenminimierung unterstützt werden kann. Die nachfolgende Tabelle 7 ist zusätzlich um die reziproken Vergleichswerte ergänzt worden und in der Diagonalen wurden Einsen eingetragen, da die Kategorien gegenüber sich selbst immer gleich wichtig sind.

Kategorie	Kosten	Service	Leistung
Kosten	1	7	3
Service	1/7	1	1/5
Leistung	1/3	5	1

Tabelle 7: Paarweiser Vergleich von Kosten, Service und Leistung (effiziente SC)

Nun folgt in Tabelle 8 die Normierung der Spalten und Zeilen durch die jeweiligen Summenbildungen und Anteilsberechnungen, wodurch sich am Ende das Gewicht ergibt. Die Werte in den Tabellen sind nachfolgend immer auf vier Nachkommastellen gerundet.

Kategorie	Kosten	Service	Leistung	Anteilige Kosten	Anteiliger Service	Anteilige Leistung	Summe	Gewicht
Kosten	1	7	3	0,6774	0,5385	0,7143	1,9302	0,6434
Service	1/7	1	1/5	0,0968	0,0769	0,0476	0,2213	0,0738
Leistung	1/3	5	1	0,2258	0,3846	0,2381	0,8485	0,2828
Summe	1,4762	13	4,2	1	1	1	3	1

Tabelle 8: Bestimmung der Gewichte bei den Kategorien (effiziente SC)

Die Gewichtung ist konsistent, da sich die Konsistenzratio  $CR=0,0565$  (mit  $R=0,58$ ) ergibt und diese kleiner als 0,1 ist. Also ist festzustellen, dass die Kosten bei der effizienten Supply Chain mit 64,34% am wichtigsten sind. Danach folgen die Leistung mit 28,28% und der Service als Drittes mit 7,38%. Dies passt zu den vorherigen Überlegungen, dass die Kosten am bedeutendsten sein müssen, weil alle Aufgaben vorwiegend der Kostenminimierung dienen.

Zusätzlich muss nun noch der paarweise Vergleich der jeweiligen Kennzahlen auf der zweiten Hierarchiestufe durchgeführt werden. Dies erfolgt immer nach dem gleichen Schema: Ermittlung der (reziproken) Vergleichswerte, Normierung der Spalten und Zeilen, Rangbildung und Konsistenzprüfung.

Bei den Kostenkennzahlen sind die anteiligen Logistikkosten an den Gesamtkosten am wichtigsten, weil darin alle Kosten enthalten sind und ins Verhältnis zu den gesamten Kosten im Unternehmen gesetzt werden. Um in der effizienten Supply Chain erfolgreich zu sein, sollte dieses Verhältnis möglichst klein sein. Die Verwaltungskosten sind am unerheblichsten, da die mögliche Beeinflussung zur Kosteneinsparung am geringsten ist. Die Fehlmengenkosten sind ebenfalls nicht ganz so wichtig, da die Prozesse meist so standardisiert ablaufen, dass die Lieferbedingungen eingehalten werden können. Insbesondere um einen hohen Service gewährleisten zu können spielen die Fehlmengenkosten eine Rolle, doch das ist in diesem Supply Chain Typen nicht das vorrangige Ziel. Die Lagerhaltungs- und Transportkosten nehmen eine zentralere Rolle ein, denn dadurch kann ein reibungsloser und kostengünstiger Ablauf ermöglicht werden, sodass die anteiligen Logistikkosten nur etwas bedeutender (3) sind. Die Lagerhaltung soll eine Bestandsminimierung durch häufigen Lagerumschlag ermöglichen. Zu diesem Zweck ist sie etwas wichtiger (3) als der Transport, dessen Kosten durch möglichst günstige Lieferanten gesenkt werden.

Bei den Vergleichswerten aus Tabelle 9 ergibt sich, dass die anteiligen Logistikkosten mit 45,02% die wichtigste Kostenkennzahl ist. Dann folgen die Lagerhaltungskosten mit 25,02% und die Transportkosten mit 16,97%. Die Fehlmengenkosten mit 8,72% und die Verwaltungskosten mit 4,27% sind in diesem Supply Chain Typen eher von geringerer Bedeutung. Diese Werte sind bei einer Konsistenzratio von 0,0625 in sich konsistent.

Kostenkennzahlen	Anteil Logistikkosten an Gesamtkosten	Lagerhaltung	Transport	Fehlmengen	Verwaltung	Gewicht in Bezug auf Kosten
Anteil Logistikkosten an Gesamtkosten	1	3	3	5	7	0,4502
Lagerhaltung	1/3	1	3	3	5	0,2502
Transport	1/3	1/3	1	3	5	0,1697
Fehlmengen	1/5	1/3	1/3	1	3	0,0872
Verwaltung	1/7	1/5	1/5	1/3	1	0,0427

Tabelle 9: Paarweiser Vergleich der Kostenkennzahlen (effiziente SC)

Bei den Servicekennzahlen sind die Lieferzeit und die Lieferbereitschaft am herausragendsten. Wenn viele Aufträge in kurzer Zeit durchgeführt werden, ist der Gewinn am höchsten, da schnell neuer Umsatz gemacht werden kann. Die Lieferflexibilität ist dahingegen sehr viel unwichtiger (1/9), weil es sich in dieser Supply Chain um Standardprodukte handelt und nicht auf Kundenwünsche eingegangen werden kann. Auch die Liefertreue ist eher nachrangig, denn die Einhaltung der Lieferzeit ist durch die standardisierten Prozesse zumeist gegeben, sodass diese Kennzahl von vornherein bekannt sein sollte. Die Lieferbeschaffenheit ist insofern wichtig, da Beanstandungen ebenfalls meist mit höheren Kosten oder Umsatzverlust verbunden sind. Trotzdem ist die schnelle (3) Auftragsausführung (5) erst einmal wichtiger, da es sonst gar nicht zu Beanstandungen kommen kann. Die Konsistenzprüfung ergibt eine Konsistenzratio von 0,0743 und ist somit positiv.

Wie in Tabelle 10 ersichtlich sind die Lieferbereitschaft und die Lieferzeit mit 38,56% und 34,28% fast gleich bedeutend auf Rang 1 und 2. Danach folgt mit 17,2% die Lieferbeschaffenheit. Erst in einigem Abstand kommen auf Platz 4 und 5 die Liefertreue (6,83%) und die Lieferflexibilität (3,13%). Diese Zahlen spiegeln die vorherigen Annahmen wieder.

Servicekennzahlen	Lieferzeit	Liefertreue	Lieferbereitschaft	Lieferbeschaffenheit	Lieferflexibilität	Gewicht in Bezug auf Service
Lieferzeit	1	5	1	3	9	0,3428
Liefertreue	1/5	1	1/5	1/5	3	0,0683
Lieferbereitschaft	1	5	1	5	9	0,3856
Lieferbeschaffenheit	1/3	5	1/5	1	7	0,1720
Lieferflexibilität	1/9	1/3	1/9	1/7	1	0,0313

Tabelle 10: Paarweiser Vergleich der Servicekennzahlen (effiziente SC)

Die Leistungskennzahlen werden in Tabelle 11 verglichen. Dort liegt die Umschlagshäufigkeit mit 54,75% weit vorne, denn Fisher (1997) sieht einen häufigen Lagerumschlag und die Bildung geringer Bestände als ein wichtiges Mittel an, um Kosten zu sparen. Da die Bestandshöhe dadurch quasi schon vorgegeben wird und die Stockoutrate sehr gering ist, nimmt die durchschnittliche Bestandshöhe mit 4,5% den letzten Platz in der Rangfolge ein und ist sehr viel unwichtiger als die Umschlagshäufigkeit (1/9). Ferner ist der Kapazitätsauslastungsgrad (30,6%) viel bedeutender (7), da eine hohe Auslastung die Durchführung vieler Aufträge und somit einen hohen Umsatz ermöglicht. Die Durchlaufzeit soll verkürzt werden, solange die Kosten nicht steigen, und ist mit 10,15% wesentlich hinter der Umschlagshäufigkeit und dem Kapazitätsauslastungsgrad anzusiedeln, doch etwas wichtiger als die durchschnittliche Bestandshöhe (3). Diese Gewichtung ist ebenfalls konsistent (CR=0,0662).

Leistungskennzahlen	Umschlagshäufigkeit	Durchlaufzeit	Durchschnittliche Bestandshöhe	Kapazitätsauslastungsgrad	Gewicht in Bezug auf Leistung
Umschlagshäufigkeit	1	5	9	3	0,5475
Durchlaufzeit	1/5	1	3	1/5	0,1015
durchschnittliche Bestandshöhe	1/9	1/3	1	1/7	0,0450
Kapazitätsauslastungsgrad	1/3	5	7	1	0,3060

Tabelle 11: Paarweiser Vergleich der Leistungskennzahlen (effiziente SC)

Nachdem nun alle paarweisen Vergleiche durchgeführt wurden, werden die Gewichtungen über die Hierarchiestufen multiplikativ miteinander verknüpft. In Tabelle 12 wird das Gewicht der jeweiligen Kategorien mit den Gewichten der Kennzahlen multipliziert, um die endgültige Kennzahlenhierarchie zu ermitteln.

Kategorie	Gewicht	Kennzahlen	Stufengewicht	Endgewicht	Rang
Kosten	0,6433889	Anteil Logistikkosten an Gesamtkosten	45,02%	28,97%	1
		Lagerhaltungskosten	25,02%	16,10%	2
		Transportkosten	16,97%	10,92%	4
		Fehlmengenkosten	8,72%	5,61%	6
		Verwaltungskosten	4,27%	2,75%	9
Service	0,0737721	Lieferzeit	34,28%	2,53%	10
		Liefertreue	6,83%	0,50%	13
		Lieferbereitschaft	38,56%	2,84%	8
		Lieferbeschaffenheit	17,20%	1,27%	12
		Lieferflexibilität	3,13%	0,23%	14
Leistung	0,282839	Umschlagshäufigkeit	54,75%	15,49%	3
		Durchlaufzeit	10,15%	2,87%	7
		durchschnittliche Bestandshöhe	4,50%	1,27%	11
		Kapazitätsauslastungsgrad	30,60%	8,66%	5

Tabelle 12: Kennzahlenhierarchie aller Kategorien beim effizienten SC-Typen

Der erste und letzte Platz sind **rot** markiert. Wie in Abbildung 8 ersichtlich, liegen die wichtigen Kostenkennzahlen auf den ersten vier Rängen, da das Gewicht dieser Kategorie am höchsten ist. Mit 28,97% sind die anteiligen Logistikkosten an den Gesamtkosten auf Rang 1 eingeordnet. Die Servicekennzahlen sind am wenigsten wichtig, wobei die Lieferflexibilität mit 0,23% auf dem letzten Rang liegt.

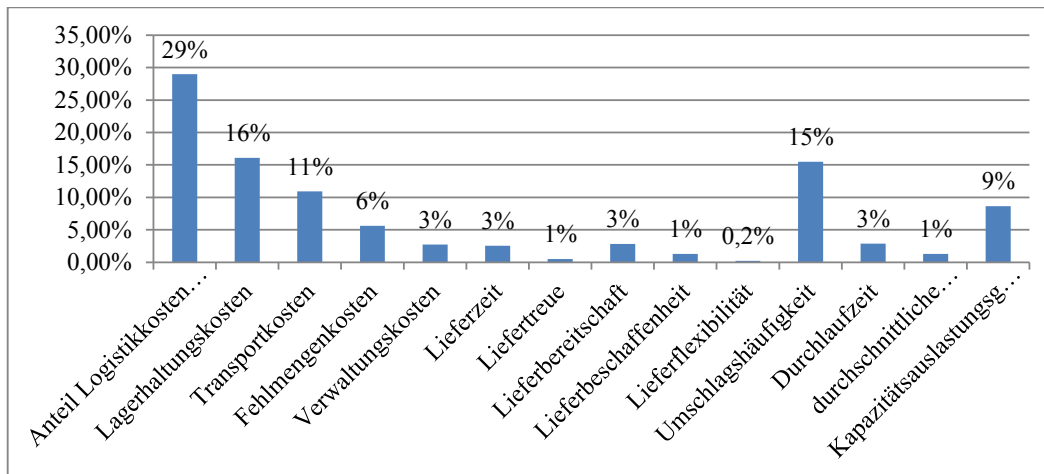


Abbildung 8: Grafische Darstellung der Kennzahlenhierarchie (effiziente SC)

Abschließend kann festgestellt werden, dass die Kostenkennzahlen, insbesondere die anteiligen Logistikkosten sowie die Lagerhaltungs- und Transportkosten, am bedeutendsten eingeschätzt werden. Deutlich heben sich ebenso die Umschlagshäufigkeit und der Kapazitätsauslastungsgrad hervor, da sie bei den Leistungskennzahlen am wichtigsten bewertet wurden.

### 3.2.3 Reaktionsfähige Supply Chain

Gemäß dem ausführlichen Beispiel der effizienten Supply Chain wird außerdem für die reaktionsfähige Supply Chain zunächst der paarweise Vergleich der Kategorien (siehe Anhang) durchgeführt. Hier ist allerdings der Service viel wichtiger (7) als die Kosten und etwas wichtiger (3) als die Leistung, da trotz ungewisser Nachfrage die Kundenwünsche optimal befriedigt werden sollen. Dabei sind die Kosten nachrangig. Aus diesem Grund ist die Leistung wesentlich wichtiger (5), denn zum Beispiel die Durchlaufzeit soll ohne Berücksichtigung der Kosten aggressiv verkürzt werden. Außerdem können durch Kapazitätsreserven zusätzlich unvorhergesehene Aufträge ausgeführt werden. Die Konsistenzprüfung ergibt eine Konsistenzratio von 0,0565, sodass die Wertung konsistent ist. Wie in Abbildung 9 ersichtlich, ist der Service mit 64,34% am wichtigsten in diesem Supply Chain Typen. Die Leistung nimmt mit 28,28% noch etwas mehr als ein Viertel der Fläche ein, wohingegen die Kosten mit 7,38% auf Rang drei liegen.

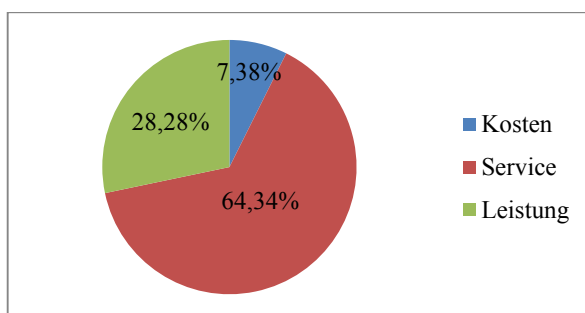


Abbildung 9: Grafische Darstellung der Gewichtung von Kosten, Service und Leistung (reaktionsfähige SC)

In Tabelle 13 ist der paarweise Vergleich der Kostenkennzahlen dargestellt. In Gegensatz zur effizienten Supply Chain sind die anteiligen Logistikkosten in der reaktionsfähigen Supply Chain (7,58%) eher nachrangig. Das Hauptziel liegt nun nicht mehr in der Minimierung der Kosten, sondern in der schnellen Reaktionsfähigkeit. Aus diesem Grund sind auch die Verwaltungskosten mit 4,43% nebensächlich. Eine wichtige Rolle nehmen allerdings die Fehlmengen- (35,69%) und Transportkosten (33,78%) ein, denn diese unterstützen den primären Fokus. Die Lieferbedingungen sollen möglichst immer eingehalten werden, um die Kundenwünsche optimal zu befriedigen. Außerdem muss der Transport der Waren und Materialien flexibel und schnell erfolgen, da die Lebenszyklen der Produkte sehr kurz sind und schnelles Handeln erforderlich ist. Die Lagerhaltungskosten sind etwas weniger wichtig (1/3), doch in den 18,52% spiegelt sich hier zudem die Flexibilität Förderung wieder. Lagerstandorte in der Nähe zum Abnehmer, sowie die Bildung von Sicherheitsbeständen verringern die Lieferzeit und Stockoutraten. Die Konsistenzratio mit 0,0698 liegt hier ebenfalls unter 0,1.

Kostenkennzahlen	Anteil Logistikkosten an Gesamtkosten	Lagerhaltungskosten	Transportkosten	Fehlmengenkosten	Verwaltungskosten	Gewicht in Bezug auf Kosten
Anteil Logistikkosten an Gesamtkosten	1	1/5	1/5	1/5	3	0,0758
Lagerhaltungskosten	5	1	1/3	1/3	5	0,1852
Transportkosten	5	3	1	1	5	0,3378
Fehlmengenkosten	5	3	1	1	7	0,3569
Verwaltungskosten	1/3	1/5	1/5	1/7	1	0,0443

Tabelle 13: Paarweiser Vergleich der Kostenkennzahlen (reaktionsfähige SC)

Die Lieferflexibilität, als die Fähigkeit auf Kundenwünsche einzugehen, ist bei den Servicekennzahlen mit 49,96% am höchsten anzusiedeln, da sie das Ziel dieses Supply Chain Typen widerspiegelt. Auf Rang zwei befindet sich die Lieferzeit (25,48%), die fast genauso wichtig (1/3) ist, um schnell reagieren zu können und Aufträge in kurzer Zeit durchführen zu können. Mit 12,51% spielt auch die Lieferbereitschaft keine unwesentliche Rolle. Durch die Flexibilität in der Supply Chain sollen möglichst viele Aufträge ausgeführt werden. Die Lieferbeschaffenheit ist mit 7,49% vorerst nicht ganz so wichtig (1/3), da das vorrangige Ziel erst die Ausführung der Aufträge ist. Durch die schwer prognostizierbare Nachfrage kann die Einhaltung der Lieferzeit nicht garantiert werden, sodass die Liefertreue (4,57%) in dieser Kennzahlenhierarchie am schlechtesten bewertet wird. Die Gewichtung ist in sich konsistent (CR=0,0665). In der folgenden Tabelle 14 sind die Vergleichswerte der Servicekennzahlen und das berechnete Gewicht aufgeführt.

Servicekennzahlen	Lieferzeit	Liefertreue	Lieferbereitschaft	Lieferbeschaffenheit	Lieferflexibilität	Gewicht in Bezug auf Service
Lieferzeit	1	5	3	5	1/3	0,2548
Liefertreue	1/5	1	1/3	1/3	1/7	0,0457
Lieferbereitschaft	1/3	3	1	3	1/5	0,1251
Lieferbeschaffenheit	1/5	3	1/3	1	1/7	0,0749
Lieferflexibilität	3	7	5	7	1	0,4996

Tabelle 14: Paarweiser Vergleich der Servicekennzahlen (reaktionsfähige SC)

Wie in Tabelle 15 ersichtlich ist die Durchlaufzeit in diesem Fall die wichtigste Kennzahl (55,79%). Sie muss aggressiv verkürzt werden, damit die Produkte schnell fertiggestellt und die Aufträge ausgeführt werden können. Dies ist in der reaktionsfähigen Supply Chain insbesondere wichtig, weil der Produktlebenszyklus so kurz ist und die Preise so schnell herabgesenkt werden. Die Durchlaufzeit nimmt dadurch eine etwas wichtigere Rolle (3) als der Kapazitätsauslastungsgrad ein. Bei der Kapazitätsauslastung müssen Kapazitätsreserven aufgestellt werden, um bei der schlecht prognostizierbaren Nachfrage auch unvorhergesehene Aufträge erfüllen zu können. Der Kapazitätsauslastungsgrad ist also mit 26,33% ebenfalls ein wesentliches Mittel, um die Flexibilität zu ermöglichen. Besonders wichtig ist dabei auch die Bildung von Sicherheitsbeständen, die in der durchschnittlichen Bestandshöhe integriert sind. Mit 12,19% nimmt diese Kennzahl allerdings einen nicht ganz so wichtigen Platz ein wie die Durchlaufzeit (1/5) und der Kapazitätsauslastungsgrad (1/3). Die Umschlagshäufigkeit weist hier allerdings die geringste Bedeutung (5,69%) auf. Sie ist eher in der effizienten Supply Chain zur Kosteneinsparung wesentlich. Die Konsistenzprüfung ergibt eine Konsistenzratio von 0,0439 und ist somit positiv.

Leistungskennzahlen	Umschlagshäufigkeit	Durchlaufzeit	Durchschnittliche Bestandshöhe	Kapazitätsauslastungsgrad	Gewicht in Bezug auf Leistung
Umschlagshäufigkeit	1	1/7	1/3	1/5	0,0569
Durchlaufzeit	7	1	5	3	0,5579
durchschnittliche Bestandshöhe	3	1/5	1	1/3	0,1219
Kapazitätsauslastungsgrad	5	1/3	3	1	0,2633

Tabelle 15: Paarweiser Vergleich der Leistungskennzahlen (reaktionsfähige SC)

Nach der multiplikativen Verknüpfung ergibt sich die Rangfolge aus Tabelle 16: Kennzahlenhierarchie aller Kategorien beim reaktionsfähigen SC-Typen. In diesem Fall sind die Servicekennzahlen am wichtigsten, wobei die Lieferflexibilität mit 32,14% Endgewicht auf Rang eins liegt. Die Kostenkennzahlen sind alle nur auf den letzten Plätzen vertreten, sodass sich auf dem letzten Platz die Verwaltungskosten befinden. Außerdem liegt die Durchlaufzeit als Leistungskennzahl sehr weit vorne (15,78%). Der erste und letzte Platz sind wieder **rot** markiert.

Kategorie	Gewicht	Kennzahlen	Stufengewicht	Endgewicht	Rang
Kosten	0,0737721	Anteil Logistikkosten an Gesamtkosten	7,58%	0,56%	13
		Lagerhaltungskosten	18,52%	1,37%	12
		Transportkosten	33,78%	2,49%	10
		Fehlmengenkosten	35,69%	2,63%	9
		Verwaltungskosten	4,43%	0,33%	14
Service	0,6433889	Lieferzeit	25,48%	16,40%	2
		Liefertreue	4,57%	2,94%	8
		Lieferbereitschaft	12,51%	8,05%	4
		Lieferbeschaffenheit	7,49%	4,82%	6
		Lieferflexibilität	49,96%	32,14%	1
Leistung	0,282839	Umschlagshäufigkeit	5,69%	1,61%	11
		Durchlaufzeit	55,79%	15,78%	3
		durchschnittliche Bestandshöhe	12,19%	3,45%	7
		Kapazitätsauslastungsgrad	26,33%	7,45%	5

Tabelle 16: Kennzahlenhierarchie aller Kategorien beim reaktionsfähigen SC-Typen

Die Endgewichte der Kennzahlen sind in Abbildung 10 graphisch dargestellt.

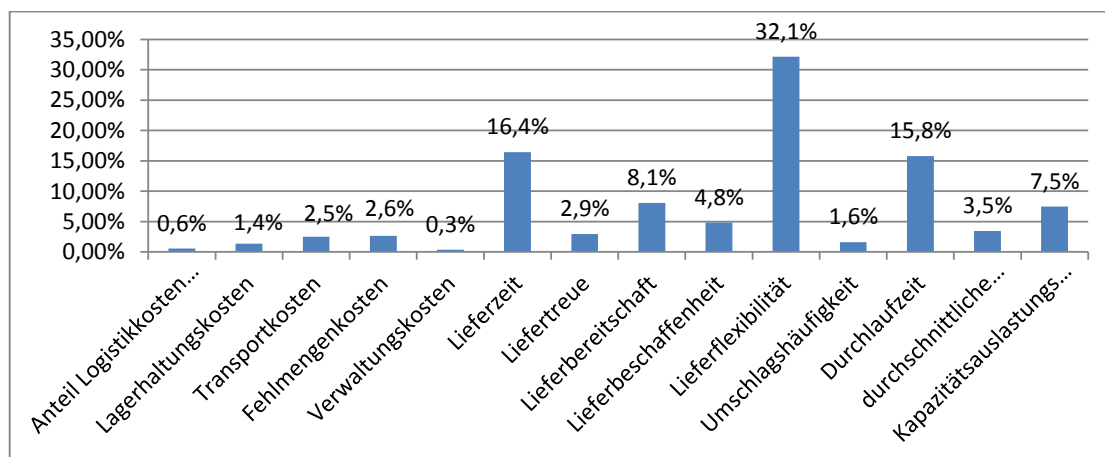


Abbildung 10: Grafische Darstellung der Kennzahlenhierarchie (reaktionsfähige SC)

Es ist demnach festzustellen, dass die Anfangsgewichtung von Kosten, Service und Leistung schon viel über die Endgewichte aussagt. Bei geringem Anfangsgewicht (hier Kosten) müssen die Kennzahlen ein hohes Eigengewicht aufweisen, um nicht ganz hinten zu liegen. Aus diesem Grund ist das Endgewicht der Fehlmengenkosten nicht ganz so schlecht ausgefallen



und liegt sogar nahe an der Liefertreue, die bei den Servicekennzahlen am schlechtesten bewertet wurde.

### 3.3 Vergleich der ermittelten Kennzahlenhierarchien

Die Kennzahlenhierarchien der effizienten und reaktionsfähigen Supply Chain scheinen auf den ersten Blick ziemlich unterschiedlich zu sein. In diesem Kapitel wird geprüft, ob sie wirklich komplett gegensätzlich sind oder ob Ähnlichkeiten in der Gewichtung bestehen. Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse erfolgt in Tabelle 17.

Kategorien	Kennzahlen	Effiziente Supply Chain		Reaktionsfähige Supply Chain	
		Stufengewicht Rang	Endgewicht Rang	Stufengewicht Rang	Endgewicht Rang
Kosten	Anteil Logistikkosten an Gesamtkosten	45,02% 1	28,97% 1	7,58% 4	0,56% 13
	Lagerhaltungskosten	25,02% 2	16,10% 2	18,52% 3	1,37% 12
	Transportkosten	16,97% 3	10,92% 4	33,78% 2	2,49% 10
	Fehlmengenkosten	8,72% 4	5,61% 6	35,69% 1	2,63% 9
	Verwaltungskosten	4,27% 5	2,75% 9	4,43% 5	0,33% 14
Service	Lieferzeit	34,28% 2	2,53% 10	25,48% 2	16,40% 2
	Liefertreue	6,83% 4	0,50% 13	4,57% 5	2,94% 8
	Lieferbereitschaft	38,56% 1	2,84% 8	12,51% 3	8,05% 4
	Lieferbeschaffenheit	17,20% 3	1,27% 12	7,49% 4	4,82% 6
	Lieferflexibilität	3,13% 5	0,23% 14	49,96% 1	32,14% 1
Leistung	Umschlagshäufigkeit	54,75% 1	15,49% 3	5,69% 4	1,61% 11
	Durchlaufzeit	10,15% 3	2,87% 7	55,79% 1	15,78% 3
	Durchschnittliche Bestandshöhe	4,50% 4	1,27% 11	12,19% 3	3,45% 7
	Kapazitätsauslastungsgrad	30,60% 2	8,66% 5	26,33% 2	7,45% 5

Tabelle 17: Vergleich der Gewichtungen in der effizienten und der reaktionsfähigen Supply Chain

Die jeweiligen höchsten Werte sind **blau** markiert und die niedrigsten **rot**. Dabei ist festzustellen, dass die jeweilige Kennzahl mit dem niedrigsten Wert beim Stufen- und Endgewicht übereinstimmen. Beim höchsten Wert ist dies allerdings nicht der Fall. So können die anteiligen Logistikkosten in der effizienten Supply Chain in der Gesamtwertung als eine Spitzenkennzahl betrachtet werden. Stufenweise würde hier allerdings die Umschlagshäufigkeit wichtiger sein. Auch in der reaktionsfähigen Supply Chain liegt das höchste Stufengewicht bei den Leistungskennzahlen, allerdings ist hier die Durchlaufzeit von

größerer Bedeutung. Außerdem ist die Lieferflexibilität eindeutig als Spitzenkennziffer anzusehen. Hier zeigt sich bereits der erste eindeutige Widerspruch, denn die Lieferflexibilität wurde im anderen Supply Chain Typen am schlechtesten bewertet. Außerdem ist dort eine klare Tendenz zu den Kostenkennzahlen erkennbar, wohingegen für die Reaktionsfähigkeit der Service wichtiger ist.

Es gibt jedoch ebenfalls Übereinstimmungen. Wie bereits festgestellt liegt das höchste Stufengewicht in beiden Fällen bei den Leistungskennzahlen. Auch im Gesamtgewicht ist hier eine Gemeinsamkeit festzustellen, denn die beiden wichtigsten Kennzahlen (Umschlagshäufigkeit beziehungsweise Durchlaufzeit) liegen dort auf Rang drei und somit weit vorne. Außerdem befinden sich in beiden Supply Chain Typen Rang drei, fünf, sieben und elf in den Leistungskennzahlen, wenn auch in unterschiedlicher Verteilung. Der Kapazitätsauslastungsgrad nimmt sowohl stufenweise als auch in der Gesamtwertung in beiden Fällen den gleichen Platz ein. Zusätzlich besteht noch die Gemeinsamkeit, dass bei den Kostenkennzahlen die Verwaltungskosten das geringste Stufengewicht aufweisen.

Bei den Kostenkennzahlen in der effizienten Supply Chain und bei den Servicekennzahlen in der reaktionsfähigen Supply Chain ist die Verteilung ebenfalls sehr ähnlich. Die wichtigste Kennzahl liegt auf Rang eins, die zweite auf Rang zwei, die dritte auf Rang vier und die vierte auf Rang sechs beim Gesamtgewicht. Der einzige geringfügige Unterschied ist hier die letzte Kennzahl, die beim ersten Typen in der Gesamtwertung auf Platz neun und beim zweiten auf Platz acht fällt. Dementsprechend ist die Verteilung des zehnten, zwölften, dreizehnten und vierzehnten Platzes in der jeweils anderen Kategorie angeordnet. Gesamtgewichtsrank acht/neun entspricht dem Stufenrang eins, zehn entspricht zwei und so weiter. Die Verteilung der Rangfolgennummern innerhalb der Kategorien ist demzufolge nahezu gleich, davon abgesehen, dass Kosten und Service vertauscht sind und der Stufenrang nicht die gleichen Kennzahlen betrifft.

Abschließend ist festzuhalten, dass die Wertung der Kennzahlen für die beiden Supply Chain Typen größtenteils unterschiedlich sind, denn einzig beim Kapazitätsauslastungsgrad besteht eine Übereinstimmung. Trotzdem bestehen Gemeinsamkeiten innerhalb der verschiedenen Kategorien. Die Kosten in der effizienten Supply Chain sind fast ebenso wichtig wie der Service in der reaktionsfähigen Supply Chain, wenn die individuellen Ränge, die sich ergeben, betrachtet werden.

### **3.4 Problematik bei der integralen/modularen Supply Chain**

Fine (1998) definiert den integralen beziehungsweise modularen Supply Chain Typen gemäß der Struktur der Produkte. Bei integralen Produkten, deren Elemente eng gekoppelt sind und mehrere Funktionen erfüllen, empfiehlt er die integrale Supply Chain mit einer ähnlichen Struktur. Dabei befinden sich die verschiedenen Supply Chain Elemente in einer räumlichen Nähe zueinander, ebenso wie die Produktkomponenten. Dies ermöglicht den Aufbau enger Beziehungen mittels Absprachen untereinander, ähnlicher Kulturen und gemeinsamer Informationssysteme. Allerdings wird das ganze System dadurch unflexibel.

Bei der modularen Supply Chain ist genau das Gegenteil der Fall. Die Produktkomponenten sind ebenso wie die Partner in der Supply Chain lose gekoppelt und damit austauschbar. Es fehlt die Vertrauensbasis, allerdings kann eine höhere Flexibilität ermöglicht werden. Es muss

keine räumliche oder kulturelle Nähe bestehen, die Informationssysteme sind nicht aufeinander abgestimmt und jeder trägt die eigene Verantwortung. Es ist also möglich zum Beispiel Lieferanten zu wählen, die gerade am schnellsten oder kostengünstigsten sind, anstatt sich auf immer dieselben festzulegen (Cordes/Gabriel 2004, 233).

Diese Definition macht einen Vergleich der Kennzahlen zur Hierarchiebildung allerdings schwierig. Die Struktur gibt wenig Aufschluss darüber wie die Ziele in den zwei Supply Chain Typen aussehen. Bei beiden Varianten könnte das Ziel der Kostenminimierung oder die Maximierung des Services im Vordergrund stehen. Zwar ist die modulare Supply Chain eher auf Flexibilität ausgelegt, doch es können zudem Kosten gespart werden, indem der Kunde für kürzere Wartezeiten möglicherweise mehr bezahlt. Außerdem sinken die Fehlmengenkosten, wenn der Service steigt.

Allerdings kann auch in der integralen Supply Chain eine Art Flexibilität ermöglicht werden. Zwar können die Partner nicht einfach ausgetauscht werden, doch bei kurzer Entfernung zum Abnehmer ist dies auch nicht nötig. Dann ist es sogar besser, wenn die Transportwege kürzer sind und damit die Lieferzeit sinkt. Durch die Abstimmung der Informationssysteme werden zudem die Kosten zur Informationsbeschaffung reduziert.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in der Definition des integralen und des modularen Supply Chain Typen die Struktur der Supply Chain, allerdings keine Ziele, zugrunde gelegt werden. Dadurch ist es nicht möglich die Logistikkennzahlen in ein Verhältnis zueinander zu setzen, denn es kann nicht festgestellt werden welche wichtiger sind. In der modularen Supply Chain könnte der Service am höchsten angesetzt werden, da die Flexibilität in der Supply Chain auf jeden Fall gewährleistet ist. Allerdings wäre diese Entscheidung willkürlich, da die Kosten ebenfalls eine wichtige Rolle spielen können.

Für beide Typen wäre die Entscheidung für Kosten, Service oder Leistung gerechtfertigt, doch es gibt keinen eindeutigen Hinweis, welche Entscheidung richtig ist.

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

## 4 Schlussbetrachtung

### 4.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Wie bereits in Kapitel 3.3 ausgeführt wurde, bestehen einige Zusammenhänge zwischen den berechneten Kennzahlenhierarchien. Zur Ermittlung der Spitzenkennzahl wurde allerdings noch nicht viel erwähnt. In Tabelle 18 wird schnell ersichtlich, dass einzig der Kapazitätsauslastungsgrad ungefähr gleich gewichtet ist und somit auf dem gleichen Rang liegt.

Effiziente Supply Chain			Reaktionsfähige Supply Chain		
Kennzahlen	Rangfolge		Kennzahlen	Rangfolge	
Anteil Logistikkosten an Gesamtkosten	28,97%	1	Lieferflexibilität	32,14%	1
Lagerhaltungskosten	16,10%	2	Lieferzeit	16,40%	2
Umschlagshäufigkeit	15,49%	3	Durchlaufzeit	15,78%	3
Transportkosten	10,92%	4	Lieferbereitschaft	8,05%	4
Kapazitätsauslastungsgrad	8,66%	5	Kapazitätsauslastungsgrad	7,45%	5
Fehlmengenkosten	5,61%	6	Lieferbeschaffenheit	4,82%	6
Durchlaufzeit	2,87%	7	Durchschnittliche Bestandshöhe	3,45%	7
Lieferbereitschaft	2,84%	8	Liefertreue	2,94%	8
Verwaltungskosten	2,75%	9	Fehlmengenkosten	2,63%	9
Lieferzeit	2,53%	10	Transportkosten	2,49%	10
Durchschnittliche Bestandshöhe	1,27%	11	Umschlagshäufigkeit	1,61%	11
Lieferbeschaffenheit	1,27%	12	Lagerhaltungskosten	1,37%	12
Liefertreue	0,50%	13	Anteil Logistikkosten an Gesamtkosten	0,56%	13
Lieferflexibilität	0,23%	14	Verwaltungskosten	0,33%	14

Tabelle 18: Vergleich der Endgewichtung der effizienten und reaktionsfähigen SC

Während bei der effizienten Supply Chain auf den ersten Plätzen nur Kostenkennzahlen und die Umschlagshäufigkeit liegen, befinden sich dort bei der reaktionsfähigen Supply Chain nur Servicekennzahlen und die Durchlaufzeit. Es gibt also keine Spitzenkennzahlen, die für beide Typen geeignet wären. Es liegen zwar bei beiden Leistungskennzahlen auf Rang drei, doch selbst diese unterscheiden sich.

Es könnten allerdings Spitzenkennzahlen für jeden einzelnen Supply Chain Typen festgestellt werden. So sind beim effizienten Typen die Kostenkennzahlen, insbesondere die anteiligen

Logistikkosten, am wichtigsten anzusehen. Außerdem erhält die Umschlagshäufigkeit eine hohe Bedeutung, denn damit können beispielsweise die Bestandskosten minimiert werden.

Für die Reaktionsfähigkeit sind die Servicekennzahlen, allen voran die Lieferflexibilität, am bedeutendsten. Die Durchlaufzeit ist zudem wichtig, damit die Produkte schnell, bevor der Preis reduziert werden muss, beim Kunden ankommen. Bei beiden gibt es jedoch zudem eine Kosten- (Verwaltungskosten) beziehungsweise Servicekennzahl (Termintreue), die nicht ganz so wichtig ist wie die anderen.

## **4.2 Fazit**

Die Forschungsfrage dieser Arbeit war „Was ist die richtige Spitzenkennzahl für eine Supply Chain?“. Abschließend ist festzustellen, dass sie nicht beantwortet werden kann. Es konnte ein Kennzahlensystem mit den wichtigsten Logistik-Kennzahlen entwickelt werden, doch es konnte keine Spitzenkennzahl für alle Supply Chain Typen ermittelt werden. Zwar ist es möglich für die effiziente und die reaktionsfähige Supply Chain eine Kennzahlenhierarchie aufzustellen, doch dabei ergibt sich keine gemeinsame Spitzenkennzahl. Es sei denn, der Kapazitätsauslastungsgrad auf Rang fünf wird als eine solche angesehen. Ganz klar liegen die Favoriten einerseits bei den Kosten- und andererseits bei den Servicekennzahlen. Das gleiche gilt für den schlanken und den agilen Supply Chain Typen, deren Ziele sich ähneln.

Zudem ist es für die integrale und die modulare Supply Chain gar nicht möglich eine Kennzahlenhierarchie zu entwickeln. Hier liegt das Problem darin, dass in der Definition nur die Struktur und keine Ziele beschrieben werden.

Das endgültige Fazit ist also, dass es nicht möglich ist eine allgemeingültige Spitzenkennzahl für alle Supply Chain Typen zu finden. Trotzdem konnten aber für die effiziente und reaktionsfähige Supply Chain, und damit indirekt ebenfalls für die schlanke und die agile, begründete Kennzahlenhierarchien berechnet werden.

## **4.3 Ausblick**

In diesem Kapitel folgt eine weitere Möglichkeit zur Betrachtung des Themas. Es kann beispielsweise eine Kennzahlenhierarchie durch Werte aus der Praxis berechnet werden, um Faktoren wie externe Einflüsse, die hier nicht berücksichtigt wurden, zu integrieren. Dann kann auch die zeitliche Verfügbarkeit, die Anpassungsfähigkeit und die Verknüpfung mit den Zielen des Unternehmens ermöglicht werden. Diese Punkte konnten in dem, in dieser Arbeit entwickelten, Kennzahlensystem nicht berücksichtigt werden, sie sind für ein erfolgreiches Kennzahlensystem allerdings essentiell.

Außerdem können verschiedene existierende Supply Chains unterschiedlicher Typen und ihre Kennzahlensysteme auf Ähnlichkeiten untersucht werden, um möglicherweise doch eine Spitzenkennzahl zu ermitteln.

## Literaturverzeichnis

Arnold, Dieter(Hrsg.) (2008): Handbuch Logistik. 3. neu bearbeitete Auflage. Berlin et al.: Springer

Baumgarten, Helmut/Thoms, Jack (2002): Trends und Strategien in der Logistik. Supply Chains im Wandel. Ergebnisse 2002. Berlin: Technische Universität, Bundesvereinigung Logistik,

Corsten, Daniel/Gabriel, Christoph (2004): Supply Chain Management erfolgreich umsetzen. Grundlagen, Realisierung und Fallstudien. 2. verbesserte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer, 229-235.

Fandel, Günter/Giese, Anke/Raubenheimer, Heike (2009): Supply Chain Management. Strategien – Planungsansätze – Controlling. Berlin, Heidelberg: Springer

Fine, Charles H. (1998): Clockspeed: Winning Industry Control in the Age of Temporary Advantage. London: Perseus Books

Fine, Charles H. (2005): Are You Modular or Integral? Be Sure Your Supply Chain Knows. In: Strategy + Business, 39. Jg., Heft 2, 1-8.

Fisher, Marshall L. (1997): What is the Right Supply Chain for Your Product? In: Harvard Business Review, Nr.2, 105-116.

Gladen, Werner (2011): Performance Measurement. Controlling mit Kennzahlen. 5., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Gabler

Giese, Anke (2011): Differenziertes Performance Measurement in Supply Chains. Wiesbaden: Gabler

Kugeler, Martin (2012): Supply Chain Management und Customer Relationship Management - Prozessmodellierung für Extended Enterprises. In: Becker, Jörg/Kugeler, Martin/Rosemann, Michael (Hrsg.): Prozessmanagement. Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung. 7. korrigierte und erweiterte Auflage. Berlin et al.: Springer, 421-454.

Mentzer, John T./DeWitt, William/Keebler, James S./Min, Soonhong/Nix, Nacy W./Smith, Carlo D./Zacharia, Zach G. (2001): Defining Supply Chain Management. In: Journal of Business Logistics, Jg. 22, Heft 2, 1-25.

Naylor, J. Ben/Naim, Mohamed M/Berry, Danny (1999): Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain. In: International Journal of Production Economics, Jg. 62, Heft 1/2, 107-118.

O.V. (2012)a: Supply Chain. In: Gabler Lexikon Logistik. Management logistischer Netzwerke und Flüsse. 5. Auflage. Wiesbaden, 549.

O.V. (2012)b: Bestandsstruktur; Durchlaufzeit; Fehlmengenkosten; Lagerkosten; Transportkosten; Umschlagshäufigkeit. In: Gabler Lexikon Logistik. Management logistischer Netzwerke und Flüsse. 5. Auflage. Wiesbaden, 68; 132; 181; 301; 591; 598.

O.V. (2013): Kapazität; Verwaltungskosten. In: Gabler Kompakt-Lexikon Wirtschaft. 4500 Begriffe nachschlagen, verstehen, anwenden. 11. Auflage. Wiesbaden, 233; 469.

Pfohl, Hans-Christian (2004): Logistikmanagement. Konzeption und Funktionen. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin et al.: Springer

Probst, Hans-Jürgen (2006): Kennzahlen leicht gemacht. Richtig anwenden und interpretieren. Heidelberg: Redline Wirtschaft

Prockl, Günter (2007): Logistik-Management im Spannungsfeld zwischen wissenschaftlicher Erklärung und praktischer Handlung. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 221-231.

Pulic, Armin(Hrsg.) (2014): Durchschnittlicher Lagerbestand. Umschlagshäufigkeit. Online im Internet unter: <http://www.lagerkennzahlen.de/> (Stand 23.07.2014; Abfrage: 23.07.2014; [MEZ] 14:04 Uhr)

Reichmann, Thomas (2011): Controlling mit Kennzahlen. Die systemgestützte Controlling-Konzeption mit Analyse- und Reportinginstrumenten. 8. überarbeitete und erweiterte Auflage. München: Franz Vahlen

Saaty, Thomas L (1980): The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. New York: McGraw Hill

Simon, Fabian (2014): Kapazitätsauslastungsgrad Formel. Online im Internet unter: <http://www.formeln-verstehen.de/bwl/kapazitaetsauslastungsgrad.html> (Stand 23.07.2014; Abfrage: 23.07.2014; [MEZ] 14:09 Uhr)

Vahrenkamp, Richard (2008): Produktionsmanagement. 6. Auflage. München: Oldenbourg

Vonderembse, Mark A./Uppal, Muhit/Huangc, Samuel H./ Dismukes, John P. (2006): Designing supply chains: Towards theory development. In: International Journal of Production Economics, Jg. 100, Heft 2, 223-238.

Weber, Karl (1993): Mehrkriterielle Entscheidungen. München, Wien: Oldenbourg

Weber, Jürgen (1995): Logistik-Controlling. Leistungen - Prozeßkosten - Kennzahlen. 4., überarbeitete Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel

Weber, Jürgen/Wallenburg, Carl Marcus (2010): Logistik- und Supply Chain Controlling. 6., vollständig überarbeitete Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel

Weber, Jürgen/Wallenburg, Carl Marcus/Bühler, Andreas/Singh, Maurizio (2012): Logistik-Controlling mit Kennzahlensystemen. Vallendar: WHU - Otto Beisheim School of Management (Hrsg.), Bundesvereinigung Logistik, Koblenz: Görres

Westhaus, Magnus (2007): Supply Chain Controlling. 1. Auflage. Wiesbaden: Deutscher Universitäts Verlag

Womack, James P./Jones, Daniel T./Roos, Daniel (1990): The Machine That Changed the World. New York: Free Press



## Anhang

### Zu 3.1

Das von mir entwickelte Kennzahlensystem basiert auf diesen Quellen:

- Gliederung nach Kosten, Service, Leistung:
  - Arnold 2008, 400-402
  - Weber 1995, 195-209 (zum Teil)
  - Pfohl 2004, 211 (zum Teil)
  - Gladen 2011, 273 (zum Teil)
  - Weber/Wallenburg 2010, 333 (zum Teil)
- Kostenkennzahlen Untergliederung:
  - Weber 1995, 195-209 (zum Teil)
  - Pfohl 2004, 211 (zum Teil)
  - Arnold 2008, 400-402 (zum Teil)
  - Weber et al. 2012, S.13 (zum Teil)
  - Reichmann, Palloks-Kahlen: Führung in der Logistik mit Kennzahlen. In: Merkel, Bjelicic (2003): Logistik und Verkehrswirtschaft im Wandel. München: Vahlen, S.69-88. (zum Teil)
  - Weber, Jürgen(Hrsg.) (1993): Praxis des Logistik-Controlling. Stuttgart: Schäffer-Poeschel (zum Teil)
- Servicekennzahlen Untergliederung:
  - Arnold 2008, 400-402 (zum Teil)
  - Pfohl 2004, 211
  - Gladen 2011, 273
  - Reichmann, Palloks-Kahlen: Führung in der Logistik mit Kennzahlen. In: Merkel, Bjelicic (2003): Logistik und Verkehrswirtschaft im Wandel. München: Vahlen, S.69-88. (zum Teil)
  - Weber, Jürgen/Baumgarten, Helmut (1999): Handbuch Logistik. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, S.559-570. (zum Teil)
  - Weber, Jürgen(Hrsg.) (1993): Praxis des Logistik-Controlling. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 240; 248; 276. (zum Teil)
- Leistungskennzahlen Untergliederung:
  - Pfohl 2004, 211 (zum Teil)
  - Reichmann, Palloks-Kahlen: Führung in der Logistik mit Kennzahlen. In: Merkel, Bjelicic (2003): Logistik und Verkehrswirtschaft im Wandel, München: Vahlen, S.69-88. (zum Teil)
  - Weber, Jürgen(Hrsg.) (1993): Praxis des Logistik-Controlling. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 240; 248; 276. (zum Teil)
  - Weber 1995, 195-209 (zum Teil)
  - Arnold 2008, 400-402 (zum Teil)
  - Weber et al. 2012, S.13 (zum Teil)

Zu 3.2.3

Kategorien	Kosten	Service	Leistung	Gewicht
Kosten	1	1/7	1/5	0,0738
Service	7	1	3	0,6434
Leistung	5	1/3	1	0,2828

Tabelle: Paarweiser Vergleich von Kosten, Service und Leistung (reaktionsfähige SC)

Universität Bremen  
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften  
Lehrstuhl für ABWL und Logistikmanagement  
Wilhelm-Herbst-Str. 12  
28359 Bremen

Telefon: +49 0421 218 66981  
E-Mail: [kotzab@uni-bremen.de](mailto:kotzab@uni-bremen.de)  
[www.lm.uni-bremen.de](http://www.lm.uni-bremen.de)

ISSN 2365-2101

Als wissenschaftliches elektronisches Dokument veröffentlicht in der Staats- und  
Universitätsbibliothek Bremen und auf dem Lehrstuhlserver

Veröffentlicht: 2015